

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
GESTÃO DO CONHECIMENTO**

JUÇARA SALETE GUBIANI

**MODELO PARA DIAGNOSTICAR A INFLUÊNCIA DO
CAPITAL INTELECTUAL NO POTENCIAL DE INOVAÇÃO
NAS UNIVERSIDADES**

FLORIANÓPOLIS

2011

Juçara Salete Gubiani

**MODELO PARA DIAGNOSTICAR A INFLUÊNCIA DO
CAPITAL INTELECTUAL NO POTENCIAL DE INOVAÇÃO
NAS UNIVERSIDADES**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador
Prof. Dr. Aran Bey Tcholakian
Morales

Co-Orientador
Prof. Dr. Paulo Maurício Selig

Florianópolis

2011

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal de Santa Catarina

G921m Gubiani, Juçara Salete

Modelo para diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação nas universidades [tese] / Juçara Salete Gubiani ; orientador, Aran Bey Tcholakian Morales. - Florianópolis, SC, 2011.

194 p.: il., grafs., tabs

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e gestão do conhecimento. 2. Capital intelectual. 3. Inovações tecnológicas. 4. Universidades e faculdades. I. Morales, Aran Bey Tcholakian. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós- Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. III. Título.

CDU 659.2

Juçara Salete Gubiani

**MODELO PARA DIAGNOSTICAR A INFLUÊNCIA DO
CAPITAL INTELECTUAL NO POTENCIAL DE INOVAÇÃO
NAS UNIVERSIDADES**

Esta Tese foi julgada adequada e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento para obtenção do Título de **Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento**.

Florianópolis, 22 de junho de 2011.

Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Aran Bey Tcholakian Morales, Dr.
Orientador e Presidente – UFSC/EGC

Prof. Mário Antônio Ribeiro Dantas, Dr.
UFSC/EGC

Prof. Eduardo Moreira da Costa, Dr.
UFSC

Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
UFSC/EGC

Prof. Luis Felipe Dias Lopes, Dr.
UFSM

Prof^a. Márcia Elisa Soares Echeveste, Dra.
UFRGS

*Dedico essa tese para minha família:
minha mãe Jenira, meu pai Adelino, aos
irmãos e irmãs, ao mano e aos filhos mais
novos dos meus pais: Rafael e Gabriel.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao prof. Aran, pela confiança, amizade, dedicação e competência no cumprimento do seu papel de orientador. Agradeço ao prof. Selig, meu co-orientador, pela confiança e amizade: uma grata amizade.

Agradeço a todos que contribuíram para meu aprendizado ao longo da vida e para o desenvolvimento da pesquisa, em especial:

Ao professor Luis Felipe, pela amizade e ajuda no direcionamento do ferramental estatístico usado na tese.

Aos membros da banca: prof^a. Márcia, prof. Luis Felipe, prof. Mário, prof. Eduardo e Prof. Roberto por todas as contribuições.

Aos professores do EGC que contribuíram com seus ensinamentos e amizade. Ao Airton e sua equipe pela sua competência junto à secretaria e pela constante participação nos momentos do Curso.

À UFSM e o Politécnico pela liberação para o doutorado. Em nome do Fernando, agradeço a disponibilidade do ambiente físico e lógico irrestrito do CPD para a aplicação da pesquisa.

A Capes pelo auxílio e à UFSC pela acolhida junto ao Programa.

Ao Sergio pela amizade, incentivo e principalmente pela confiança no contato com prof. Selig.

Aos demais colegas e amigos da UFSM, que de alguma forma estiveram comigo até aqui.

Às amigadas realizadas na UFSC em especial: Heloise, Marcus e Joseane.

À minha irmã Gleci, que incentivou e participou. Às amigas Liane e Erika pela proximidade e carinho nesse período. Às amigas Rosiclei e Eronita pelo apoio na minha saída.

Resgato um agradecimento especial aos meus tios: tia Lourdes e Alécio pelos ensinamentos quando ainda no primeiro grau. Resgato também o convívio com a família Teixeira, pelo aconchego e os ensinamentos nos primeiros anos em Santa Maria.

De A até Z, amigos e amigas, agradeço a todos pelo carinho e compreensão nesse período fora do ar.

Agradeço a Deus pela saúde e energia necessária.

Voltei.

Ao verdadeiro Fernão Capelo Gaivota que vive em todos nós.

“A maior parte das gaivotas não se preocupa em aprender mais do que os simples fatos do voo ... Para a maioria, o importante não é voar, mas comer. Para Fernão Capelo Gaivota, contudo, o importante não era comer, mas voar... Vê mais longe a gaivota que voa mais alto”.

***Fernão Capelo Gaivota
Richard Bach***

RESUMO

GUBIANI, Juçara Salete, Modelo para Diagnosticar a Influência do Capital Intelectual no Potencial de Inovação nas Universidades, 2011. Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis, Brasil.

As universidades sempre foram consideradas elementos-chave para o desenvolvimento econômico e cumprem um importante papel na criação do conhecimento. Elas possuem um capital intelectual considerável quando comparadas às empresas: têm um capital humano capacitado, capital estrutural adequado para incrementar e explorar esse capital humano e um capital relacional com os principais interlocutores da sociedade. São coadjuvantes no processo de inovação e atuam como agentes de inovação nos sistemas de inovação. Interagem com a sociedade, identificam problemas, propõem a solução e criam conhecimento. A tese coloca como problema, a ausência da identificação e mensuração dos componentes do capital intelectual, disponível nas universidades, e o diagnóstico da influência destes na criação do conhecimento para a inovação. Para resolver o problema, a pesquisa propõe um modelo de análise, e, para a verificação de consistência do modelo, foi realizado um estudo de caso na Universidade Federal de Santa Maria. Os dados primários foram obtidos por meio de um questionário desenvolvido e aplicado aos professores pesquisadores da Universidade. Usando técnicas de análise multivariada, foi possível testar o modelo e chegar a um mapa do potencial de criação de conhecimento da Universidade. Os resultados mostram similaridades com os relatos da literatura que aborda o ambiente das empresas: a existência de relação entre os componentes do capital intelectual, a influência direta do capital intelectual no potencial de criação de conhecimento e uma dependência do resultado inovador atrelado ao potencial de criação do conhecimento para a inovação na Universidade. Ao abordar o potencial de inovação no ambiente acadêmico, destaca-se o caráter exploratório e o ineditismo da proposta, um assunto ainda em construção, dependente da articulação institucional e da efetiva aplicação da Lei de Inovação brasileira no ambiente de pesquisa.

Palavras-chave: Conhecimento. Capital Intelectual. Inovação. Universidades.

ABSTRACT

GUBIANI, Juçara Salete, Model to Assess the Influence of Intellectual Capital in the Innovation Potential in Universities, 2011. Doctor degree in Knowledge Engineering and Management. Knowledge Engineering and Management Post-Graduation Program. Federal University of Santa Catarina, Florianópolis - Brazil.

Universities have always been considered key elements for economic development and play an important role in knowledge creation. They have a considerable intellectual capital compared to companies: they have a skilled human capital, a structural capital appropriate to enhance and exploit the human capital and a relational capital with key stakeholders of society. They support the innovation process and act as agents of innovation in innovation systems. Interact with society, identify problems, propose solutions and create knowledge. The thesis poses as a problem, the lack of identification and measurement of components of intellectual capital available in the universities, and the diagnosis of their influence in the creation of knowledge for innovation. To solve the problem, the research proposes an analytical model, and to verify the consistency of the model, we conducted a case study at the Federal University of Santa Maria. The primary data were obtained through a questionnaire developed and applied to research professors at the University. Using multivariate analysis, it was possible to test the model and reach a potential map of knowledge creation at the University. The results show similarities with those in the literature that addresses the business environment: the existence of a relationship between the components of intellectual capital, the direct influence of potential intellectual capital in knowledge creation and innovative result of a dependency tied to potential knowledge creation for innovation at the University. Addressing the potential for innovation in the academic environment, there is the exploratory character and originality of the proposal, a matter still under construction, dependent on institutional coordination and effective implementation of the Law of Innovation in Brazilian research environment.

Key words: Knowledge; Intellectual Capital; Innovation; University.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interdisciplinaridade do programa.....	40
Figura 2 – Organização da tese.....	41
Figura 3 – Espiral do conhecimento	47
Figura 4 – Modelo sistêmico de inovação	53
Figura 5 – Capacidade de transferência do conhecimento.....	61
Figura 6 – Impactos esperados na economia.....	67
Figura 7 – Capital intelectual – Autores	74
Figura 8 – Capital intelectual – Desenvolvimento do conhecimento.....	75
Figura 9 – Potencial de inovação nas universidades e impactos esperados .	111
Figura 10 – Potencial de inovação nas universidades.....	120
Figura 11 – Modelo teórico e exploratório de análise.....	123
Figura 12 – Modelo resultante da análise fatorial exploratória.....	140
Figura 13 – Relação entre os componentes do capital intelectual.....	142
Figura 14 – Influência do capital intelectual no potencial de inovação.	150
Figura 15 – Mapa do potencial de conhecimento.	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de sistemas de inovação	52
Quadro 2 – Autores e impactos de universidades nas regiões	70
Quadro 3 – Classificação do capital intelectual	76
Quadro 4 – Capital humano	77
Quadro 5 – Capital estrutural.....	78
Quadro 6 – Capital relacional	79
Quadro 7 – Capacidade inovativa	84
Quadro 8 – Resultado inovador	85
Quadro 9 – Sistemas de medição do capital intelectual	86
Quadro 10 – Questões para identificar os respondentes	96
Quadro 11 – Variáveis para mensurar o capital humano	97
Quadro 12 – Variáveis para mensurar o capital estrutural	98
Quadro 13 – Variáveis para mensurar o capital relacional	98
Quadro 14 – Variáveis para mensurar o potencial de inovação	99
Quadro 15 – Variáveis para mensurar o resultado inovador	99
Quadro 16 – Dados do questionário.....	101
Quadro 17 – Identificação dos respondentes na pesquisa.....	131
Quadro 18 – Análise fatorial do capital humano	134
Quadro 19 – Análise fatorial do capital estrutural	135
Quadro 20 – Análise fatorial do capital relacional.....	136
Quadro 21 – Análise fatorial do potencial de inovação	137
Quadro 22 – Análise fatorial do resultado inovador	138
Quadro 23 – Relação do potencial de inovação e o resultado inovador.....	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Publicação em periódicos científicos indexados Thomson/ISI	56
Tabela 2 – Instituições de Ensino Superior no Brasil: 2002 a 2008.....	64
Tabela 3 – Empresas estabelecidas em 2010	126
Tabela 4 – Crescimento do ensino na UFSM.....	127
Tabela 5 – Crescimento da pesquisa na UFSM	128
Tabela 6 – Valores financeiros UFSM – Fundação – PIB	129
Tabela 7 – Quantitativo de docentes efetivos e de respondentes	130
Tabela 8 – Confiabilidade interna (<i>Alpha de Cronbach</i>)	132
Tabela 9 – Confiabilidade após análise fatorial (<i>Alpha de Cronbach</i>)	139
Tabela 10 – Relação entre os componentes do capital intelectual	142
Tabela 11 – Coeficientes da influência do capital intelectual no potencial de inovação para a implementação da inovação	148
Tabela 12 – Resumo do modelo da influência do capital intelectual no potencial de inovação para a implementação da inovação.....	148
Tabela 13 – Coeficientes da influência do capital intelectual no potencial para a formação de empresas	149
Tabela 14 – Resumo do modelo da influência do capital intelectual no potencial para a formação de empresas.....	149
Tabela 15 – Coeficientes da influência do potencial de inovação na implementação da inovação.....	154
Tabela 16 – Resumo do modelo da influência do potencial de inovação na implementação da inovação.....	154
Tabela 17 – Coeficientes da influência do potencial de inovação no registro de patentes	155
Tabela 18 – Resumo do modelo da influência do potencial no registro de patentes	155

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE – Análise Fatorial Exploratória
BSC – *Balanced Scorecard*
C&T – Ciência e Tecnologia
C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação
CAPES – Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE – Capital Estrutural
CH – Capital Humano
CI – Capital Intelectual
CI_EMPRESA – Criação do conhecimento para formação de empresa
CI_INOVAÇÃO – Criação do conhecimento para implementação da inovação
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CR – Capital Relacional
EC – Engenharia do Conhecimento
EUA – Estados Unidos da America
FATEC – Fundação de Apoio à Ciência e a Tecnologia
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
HEI – Higher Education Institutions
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IFES – Instituições Federais de Ensino Superior
IMHE – Programme on Institutional Management in Higher Education
INCT – Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP – Instituto Nacional de Estudos Institucionais Anísio Teixeira
ISI – Institute for Scientific Information
KMO – Kaiser-Meyer-Olkin
MEE – Modelos de equações estruturais
MCT – Ministério da Ciência de Tecnologia
MEC – Ministério da Educação
MIT – Massachusetts Institute of Technology
NSI – National Science Indicators
NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD – Organisation for Economic Co-Operation and Development
ONU – Organizações das Nações Unidas
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
P,D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação
PIB – Produto Interno Bruto
PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
PNDR – Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PPEGC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do

Conhecimento

REUNI – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais Brasileiras

RHEIRD – Reviews of Higher Education Institutions in Regional Development

RI – Resultado Inovador

RI_INOVAÇÃO – Transferência do conhecimento para implementação da inovação

RI_PATENTE – Transferência do conhecimento para registro de patente

RS – Rio Grande do Sul

SIE – Sistema de Informação para o Ensino

Spillover – Repercussões externas de atividades ou processos – resultados indireto

Spin-Off's – Empresas de base tecnológica formada com base em pesquisas

SPSS – Software de estatística

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TPP – Inovação Tecnológica em Produto e Processo

UNICAMP – Universidade de Campinas

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

UNIREG – Universities in Regional Development

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	29
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	31
1.1.1 Problema.....	33
1.1.2 Questão de pesquisa.....	35
1.1.3 Hipótese	35
1.2 OBJETIVOS	35
1.2.1 Objetivo Geral.....	35
1.2.2 Objetivos Específicos	35
1.3 JUSTIFICATIVA	36
1.3.1 Relevância e contribuição.....	37
1.3.2 Ineditismo e diferencial	38
1.3.3 Trabalhos correlatos.....	38
1.4 LIMITES DA PESQUISA	39
1.5 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	39
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	41
2 CAPITAL INTELECTUAL E INOVAÇÃO	43
2.1 CONHECIMENTO E INOVAÇÃO	43
2.1.1 Criação do conhecimento	45
2.1.2 Inovação organizacional.....	47
2.1.2.1 Tipos de inovação	50
2.1.2.2 Modelos e sistemas de inovação	51
2.2 CONHECIMENTO E INOVAÇÃO NA UNIVERSIDADE.....	56
2.2.1 Empresas e institutos de pesquisa.....	57
2.2.2 Instituições de ensino superior.....	58
2.2.2.1 A universidade e a hélice tríplice	59
2.2.2.2 A universidade no Brasil.....	63
2.2.3 Ensino superior e o impacto na economia.....	65
2.2.4 Metodologias de avaliação.....	66
2.2.4.1 Métodos e técnicas de medição de impacto	70
2.3 CAPITAL INTELECTUAL E A INOVAÇÃO	72
2.3.1 Componentes do capital intelectual.....	75
2.3.1.1 Capital humano	76
2.3.1.2 Capital estrutural.....	77
2.3.1.3 Capital relacional	79
2.3.1.4 Relação entre os componentes do capital intelectual	80
2.3.2 Capital intelectual e a inovação	81
2.3.2.1 Capacidade Inovativa.....	82
2.3.2.2 Resultado inovador	84
2.3.3 Modelos de mensuração	86
2.4 RELEVÂNCIA DO CAPÍTULO	87

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	89
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	89
3.1.1 Delineamento metodológico da pesquisa.....	90
3.2 FASES DA EXECUÇÃO DA PESQUISA.....	93
3.2.1 Fase decisória	93
3.2.1.1 Decisões sobre o problema de pesquisa	93
3.2.2 Fase construtiva	95
3.2.2.1 Planejamento da pesquisa	95
3.2.2.2 Identificação dos respondentes.....	96
3.2.2.3 Medidas dos constructos	96
3.2.2.4 Dados da pesquisa.....	99
3.2.3 Fase redacional.....	102
3.2.3.1 Ferramental de análise	103
3.2.3.2 Redação e considerações da pesquisa	107
3.3 RELEVÂNCIA DO CAPÍTULO.....	107
4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE ESTUDO	109
4.1 ARCABOUÇO DO MODELO.....	110
4.1.1 Dimensões dos componentes do capital intelectual	112
4.1.1.1 Capital humano	112
4.1.1.2 Capital estrutural	114
4.1.1.3 Capital relacional	116
4.1.2 Dimensão do potencial de inovação	117
4.1.3 Dimensão do resultado inovador	118
4.1.4 Dimensão de impactos na sociedade.....	119
4.2 MODELO DE ANÁLISE	119
4.2.1 Constructos dos componentes do capital intelectual.....	121
4.2.1.1 Relação entre os capitais	121
4.2.2 Constructos do potencial de inovação	122
4.2.3 Constructos do resultado inovador.....	122
4.2.4 Modelo teórico e exploratório de análise.....	123
4.3 RELEVÂNCIA DO CAPÍTULO.....	124
5 DISCUSSÃO E RESULTADOS	125
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO	125
5.1.1 A Universidade e a cidade de Santa Maria	125
5.2 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	129
5.2.1 Caracterização dos respondentes.....	130
5.2.1.1 Levantamento de dados.....	130
5.2.2 Confiabilidade das dimensões	131
5.2.3 Análise fatorial	132
5.2.3.1 Análise fatorial do capital humano.....	133
5.2.3.2 Análise fatorial do capital estrutural	134
5.2.3.3 Análise fatorial do capital relacional.....	136
5.2.3.4 Análise fatorial do potencial de inovação	137
5.2.3.5 Análise fatorial do resultado inovador	138
5.2.4 Confiabilidade das dimensões após análise fatorial	139

5.3 ANÁLISE DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO	140
5.3.1 Os componentes do capital intelectual	141
5.3.1.1 Modelo confirmatório dos componentes do capital intelectual.....	142
5.3.2 O potencial de inovação.....	147
5.3.2.1 O potencial de inovação para a implementação da inovação	147
5.3.2.2 O potencial de inovação na formação de empresa de base tecnológica	148
5.3.2.3 Modelo confirmatório do potencial de inovação.....	149
5.3.3 O resultado inovador	152
5.3.3.1 Relação do potencial de inovação com o resultado inovador.....	153
5.3.3.2 O potencial de inovação e o resultado inovador	154
5.3.3.3 Modelo confirmatório do resultado inovador.....	156
5.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO	158
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
6.1 PRINCIPAIS RESULTADOS.....	160
6.1.1 Considerações finais da tese.....	163
6.2 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS	165
REFERÊNCIAS	167
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	179
APÊNDICE B – PUBLICAÇÕES	183
APÊNDICE C – ANÁLISE ESTADÍSTICA	185

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a introdução das questões relativas à proposta do trabalho. Aborda o capital intelectual no ambiente das empresas e das universidades. Contextualiza a importância do papel das universidades na atual economia fortemente centrada nos recursos do conhecimento, discute o problema que a tese se propõe a resolver, os objetivos, a justificativa, os limites da pesquisa, a adesão ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) e a estrutura do trabalho.

No atual modelo econômico, governos e empresas buscam elementos capazes de gerar vantagem competitiva que, além do caráter sustentado, proporcionem condições de sucesso e permanência. Esses elementos são os ativos intangíveis, base de valor no modelo econômico pós-capitalista. Uma economia regulada pelo mercado, centrada estrategicamente no uso dos recursos do conhecimento e dominada pelo “capitalismo da informação” (DRUCKER, 2002).

Assim como empresas e governo, as universidades – tradicionais formadoras de capital humano e geradoras de novos conhecimentos – sobretudo nos Estados Unidos (EUA) e na Europa, modificam sua missão e participam ativamente das discussões sobre o desenvolvimento de suas regiões, sobre empreendedorismo e inovação (GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006; ETZKOWTIZ, 2009).

As universidades sempre foram consideradas elementos-chave para o desenvolvimento econômico, na formação, na criação e transferência do conhecimento. Sua capacidade na formação acadêmica é indiscutível e, com a valoração dos recursos do conhecimento, elas analisam o quanto mais podem fazer pela sociedade na criação de novos conhecimentos, novas tecnologias, novas competências profissionais para aumentar a produtividade e melhorar a capacidade produtiva e o desenvolvimento regional (GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006).

A questão debatida nas organizações diz respeito à identificação, à mensuração e à gestão dos os recursos do conhecimento: como identificar, mensurar e gerir os recursos do conhecimento? O conhecimento é tácito, “está dentro da cabeça das pessoas, é o modelo mental de cada ser humano”. Por natureza, é complexo e imprevisível: é o insumo mais importante da produção humana (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). São os dados interpretados, dotados de relevância e

propósito (DRUCKER, 2002). Difere da informação, refere-se a “crenças e compromissos”, uma “função de uma atitude, perspectiva ou intenção específica. Está relacionado à ação”. Da mesma forma que a informação, “diz respeito ao significado. É específico ao contexto e relacional” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Nas universidades, a gestão do conhecimento, na maior parte das vezes, é ligada a uma perspectiva individual. O pesquisador encontra no meio acadêmico um ambiente com pelo menos, quatro das cinco condições capacitadoras para a criação do conhecimento organizacional: a autonomia organizacional, a flutuação e o caos criativo, redundância e a variedade de requisitos. Nas empresas, a perspectiva é corporativa e o ambiente organizacional fornece condições para a criação do conhecimento e a inovação. A quinta condição é incluída: a intenção organizacional (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

As empresas fazem a gestão do conhecimento, agregam valor aos bens e serviços diferenciando-se dos seus concorrentes (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; DAVENPORT; PRUSAK, 2000). A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) / *Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD)* se refere à gestão do conhecimento como a gestão do capital intelectual, das competências organizacionais e do capital humano disponível numa organização (OECD, 1999). O conhecimento é “mais valioso e poderoso do que os recursos naturais”. O que existe de comum entre as empresas bem-sucedidas é o “capital intelectual”. Formado pela soma do conhecimento de todos na empresa – é intangível – é o conhecimento da força do trabalho. “... constitui a matéria-prima intelectual... que pode ser utilizada para gerar riqueza” (STEWART, 1998).

Para Curado (2006), a diversidade de definições e tipologias encontradas na literatura converge ainda para um “estado embrionário da construção teórica do tema” com carência de estudos para determinar um consenso sólido sobre a intangibilidade do “conhecimento” organizacional. Reconhecer, gerir e usar os recursos intangíveis nas organizações não é uma tarefa fácil para a maioria das empresas. Ações nesse sentido requerem a identificação e o uso de medidas do conhecimento (KLEIN, 2002).

Com o alinhamento das universidades às demandas da sociedade, essas ações também são válidas para a gestão acadêmica dos recursos intangíveis (o quanto elas podem produzir e contribuir para o desenvolvimento de suas regiões) (LYNCH; AYDIN, 2004; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006). Os objetivos são diferentes, a

complexa estrutura organizacional é voltada para o aprendizado, para a criação de novos conhecimentos, para o ensino, a pesquisa e a extensão, não para o lucro e competitividade como nas empresas.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A pesquisa contextualiza o papel da universidade no atual momento econômico e identifica o capital intelectual para diagnosticar a influência deste no potencial de inovação, na criação de conhecimento para ser transferido ao mercado.

Para Etzkowitz (2009), “a universidade é o princípio gerador das sociedades fundadas no conhecimento, assim como o governo e a indústria são as instituições primárias na sociedade industrial”.

A literatura mostra que a atuação das universidades sofre mudanças ao longo do tempo e aponta três revoluções acadêmicas (ETZKOWITZ, 2009; VIALE; ETZKOWITZ, 2005):

- a) Primeira Revolução Acadêmica – final do século XIX, na Universidade de Berlim, teve início ao lado da docência e com maior importância as atividades de pesquisa. Transição de uma instituição somente de ensino para uma de pesquisa (ETZKOWITZ, 2001; WEBSTER; ETZKOWITZ, 1991, ETZKOWITZ, 2009).
- b) Segunda Revolução Acadêmica – na Segunda Guerra, as atividades de ensino e pesquisa nas universidades são alinhadas às demandas da indústria bélica nos EUA. Participação ativa dos cientistas industriais nas instituições acadêmicas/centros/institutos de pesquisa, e inversamente, os cientistas acadêmicos participam no trabalho das empresas privadas (ETZKOWITZ; PETERS, 1991; BRISOLLA, 1996; ETZKOWITZ, 2009). A universidade assume uma terceira função como fundamental, na relação estabelecida com o setor produtivo (ETZKOWITZ, 2001).
- c) Terceira Revolução Acadêmica – o empreendedorismo acadêmico, incorporado ao conceito da hélice tríplice¹ – epicentro para a inovação – a próxima transformação. A

¹ A hélice tríplice descreve um modelo de inovação e ajuda alunos, pesquisadores e legisladores na abordagem de questões do tipo: como ampliar o papel das universidades no desenvolvimento econômico e social regional, como todos os níveis de governo podem incentivar a promoção da inovação e vice-versa, como empresas podem interagir entre elas, governos e universidades para se tornarem mais inovadoras e quais os elementos necessários para atingir tais metas (ETZKOWITZ, 2009).

universidade e seu papel de agente de inovação e empreendedorismo como base de transformação da sociedade. Conhecimento polivalente: básico e tecnológico simultâneo (universidade e indústria em conjunto) (PLONSKI, 1995; ETZKOWITZ; SPIVACK, 2001; ETZKOWITZ, 2005; VIALE; ETZKOWITZ, 2005).

O conceito do modelo teórico da hélice tríplice proposto por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff fundamenta e respalda a relação Universidade-Indústria-Governo, uma realidade nas universidades americanas e europeias que trabalham alinhadas às demandas da sociedade (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

As “universidades empreendedoras” são hoje fontes de tecnologia comercial, atuam em conjunto com governo e sociedade no desenvolvimento de suas regiões, em detrimento às universidades que fazem somente pesquisa básica. São estruturas híbridas em torno do conhecimento e da inovação, hospedam escritórios de transferência de tecnologia, incubadoras, parques científicos e tecnológicos, empresas *spin-off* e empresas juniores (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996; ETZKOWITZ; KLOFSTEN, 2005; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2007; WARREN; HANKE; TROTZER, 2008, ETZKOWITZ, 2009).

Diferentemente de uma empresa com fins lucrativos, a relevância da presença de uma universidade está na melhoria social e cultural da região, na formação do capital humano, no desenvolvimento tecnológico, na pesquisa, na empregabilidade e na qualidade de vida. O capital humano formado pelas universidades é apontado como o maior condutor de mudanças na sociedade (LYNCH; AYDIN, 2004).

A maioria dos estudos sobre universidades abordam o impacto da transferência das atividades realizadas na dimensão das universidades para a economia e analisam o impacto no desenvolvimento regional por meio de indicadores econômicos. As universidades possuem recursos disponíveis (insumos – *inputs*), as pesquisas aplicadas são orientadas ao mercado, e os pesquisadores atuam junto às empresas. O resultado das atividades realizadas pelas universidades (produtos – *outputs*), ao ser transferido para a economia na forma de novos conhecimentos, capital humano, emprego, empresas, inovações promovem o desenvolvimento (GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006).

Se por um lado, numa tendência mundial, existe um aumento da participação das universidades nos setores da economia e uma estreita relação entre pesquisadores das empresas com pesquisadores da academia. No Brasil, a realidade é outra, 70% dos doutores estão nas

universidades, uma parte atua em centros de pesquisas e um percentual muito pequeno nas empresas (BERGERMAN, 2005; NETO, 2005).

Essa realidade coloca as universidades brasileiras como as maiores produtoras de conhecimento científico no País. A pesquisa em geral, é financiada por órgãos de fomento na esfera pública e balizada por meio de publicações. No entanto, a conversão desse conhecimento em benefícios para a sociedade é relativamente baixa quando comparada ao investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I). A falta de interação das universidades com o mercado desconecta a pesquisa com as demandas da sociedade e favorece a formação do ciclo vicioso de pesquisa-inovação (muita publicação e pouca conversão em produtos e serviços). Essa condição, também pode elevar os custos das pesquisas financiadas por verbas públicas. Nos países desenvolvidos, o setor privado pesquisa e realiza a inovação, financia seus próprios laboratórios e protege suas inovações (BERGERMAN, 2005).

A Lei de Inovação de 2004 regulamenta as parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas. Estimula a participação de Instituições de Ciência e Tecnologia no processo de inovação, autoriza a incubação de empresas no espaço público e o compartilhamento de infraestrutura de equipamentos como também dos recursos humanos públicos e privados. Entretanto, aparentemente existe um desconhecimento de sua aplicabilidade por parte da maioria dos pesquisadores.

A criação do conhecimento está relacionada à capacidade organizacional, com atitude e postura individual e empresarial, não é pontual e, sim, um processo contínuo que relaciona comprometimento, competências pessoais internas e externas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). As universidades, no âmbito da pesquisa, compartilham ambientes e competências profissionais para criar o conhecimento – base para novos negócios, serviços, empresas, empregos – inovação em produto e serviço, inovação em processo e gestão organizacional.

1.1.1 Problema

A literatura estrangeira relata a crescente preocupação das universidades, ao redor do mundo, em como atender de forma efetiva e ampla, às demandas regionais crescentes de novas tecnologias e conhecimentos para a inovação (TERRA; ETZKOWITZ, 1998; ROLIM; SERRA, 2009; GOLDSTEIN, 2005; GOLDSTEIN; RENAULT, 2005; GOLDSTEIN E DRUCKER, 2006; GOLDSTEIN;

DRUCKER, 2007; ARBO; BENNEWORTH, 2007; GODDARD; PUUKKA, 2008; DUCH; GARCÍA; PARELLADA, 2008).

A importância do capital intelectual para a capacidade de inovação e o resultado inovador das organizações é confirmada por RODRIGUES *et al.* (2009). As universidades possuem um capital intelectual considerável, quando comparadas às empresas, tem um capital humano fortemente capacitado, estruturas adequadas para incrementar e explorar o capital humano, e um capital relacional com os principais interlocutores da sociedade regional.

No Brasil, alguns estudos estão sendo efetuados no sentido de analisar as contribuições das universidades para o desenvolvimento regional e a criação de regiões de inovação. Os estados do Paraná e São Paulo são os pioneiros (OECD-IMHE, 2007; 2008; ROLIM; SERRA, 2009). Essas iniciativas analisam o papel das universidades e o impacto de suas atividades na economia e não a influência do capital intelectual no potencial de criação do conhecimento para a inovação nas universidades.

O papel das universidades, no processo de inovação, difere das empresas, elas são coadjuvantes no processo. Interação com a sociedade, identificam problemas, propõem a solução e criam o conhecimento. Ao levar o conhecimento criado e as ideias desenvolvidas aos “meios” que permitam, com base nesse conhecimento ou ideia, desenvolver uma inovação, atuam como agentes de inovação. Mensurar o capital intelectual disponível e diagnosticar sua influência no potencial de inovação, na capacidade de inovação é um desafio necessário para a gestão dos recursos intangíveis de empresas e objeto de vários estudos.

O conceito de capacidade de inovação foi criado para analisar o desempenho inovador entre as empresas que, diferentemente das universidades, visam ao lucro. O Modelo Sistêmico de Inovação proposto pela OECD analisa, por meio de indicadores, o desempenho inovador local, regional, nacional e entre países (OECD, 1999).

As universidades são vistas como agentes de inovação nos sistemas nacionais de inovação e na abordagem da hélice tríplice. Elas desempenham um papel intensificador no processo de geração do conhecimento para ser transferido para empresas e indústrias. Os escritórios de transferência de tecnologia fazem a ponte entre a criação e a transferência do conhecimento, indiretamente são os responsáveis pela gestão do potencial de criação de conhecimento nas universidades (DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007; ETZKOWITZ, 2009).

Esse trabalho aborda a influência dos componentes do capital intelectual disponível nas universidades no potencial de inovação no ambiente de pesquisa nas universidades. Considera que a efetiva capacidade de inovação está no resultado inovador, o qual ocorre na empresa sem a participação da universidade. Analisa a criação de conhecimento (base para novos negócios, serviços, empresas, empregos – inovação em produto e serviço, inovação em processo e gestão organizacional), prioritariamente nas atividades de pesquisa e a interação com a sociedade (Universidade-Indústria-Governo).

1.1.2 Questão de pesquisa

Como diagnosticar a influência dos componentes do capital intelectual das universidades no potencial de inovação nas universidades?

1.1.3 Hipótese

A hipótese principal da pesquisa é de que se os componentes do capital intelectual das universidades influenciam no potencial de inovação, então existe um resultado inovador nas universidades.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar um modelo para diagnosticar a influência dos componentes do capital intelectual no potencial de inovação nas universidades.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo principal deste trabalho e responder a questão de pesquisa, os seguintes objetivos específicos são relacionados:

- Determinar as dimensões, constructos² e variáveis para análise do modelo teórico.

² O termo constructos refere-se a um conceito teórico não observável. Os constructos não são diretamente observáveis ou diretamente inferidos a partir de fatos observáveis (ABBAGNANO, 1998).

- Analisar a relação existente entre os componentes do capital intelectual.
- Analisar a influência do capital intelectual no potencial de inovação nas universidades.
- Analisar a influência do potencial de inovação no resultado inovador.

1.3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, ocorre uma intensificação do papel do conhecimento como um elemento estratégico de competitividade nas organizações e, a área de Engenharia do Conhecimento (EC), como área de estudo, desenvolve técnicas e ferramentas para a formalização, codificação e gestão do conhecimento. A área estuda a modelagem do conhecimento para o desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento (SCHREIBER *et al.*, 2002).

As universidades, são grandes produtoras de conhecimento que, ao ser transferido para o mercado nas suas diferentes formas, direta ou indiretamente, promove o desenvolvimento regional e impactam a economia. A tese coloca o capital intelectual como recurso de entrada para a criação do conhecimento para a inovação e propõe um modelo que torna possível: analisar a relação entre os componentes do capital intelectual; analisar a influência deste no potencial de inovação nas universidades; analisar o resultado da transferência do conhecimento e a implementação da inovação no mercado além do impacto na sociedade.

Kaplan e Norton (1997), ao definirem o *Balanced Scorecard* (BSC), escreveram: “o que não é medido não é gerenciado”, e afirmam que um sistema de avaliação (de indicadores) afeta fortemente o comportamento das pessoas dentro e fora das organizações. As universidades não fazem gestão e medição dos recursos intangíveis, existe infraestrutura para pesquisa, recursos de pessoas, recursos internos e externos, os projetos de pesquisa são executados, novos conhecimentos são desenvolvidos, no entanto, o potencial de criação de novos conhecimentos para a solução de problemas é desconhecido.

A pesquisa justifica-se pela proposta do modelo que, ao avaliar o capital intelectual da universidade, realiza um diagnóstico do potencial de inovação e identifica a força da produção de conhecimento fornecendo condições de gestão da pesquisa acadêmica. A motivação para abordar o tema veio do conhecimento do ambiente acadêmico da pesquisadora e de literatura a respeito do assunto.

1.3.1 Relevância e contribuição

A relevância do estudo de uma teoria pode ter várias razões. Entre elas, a utilidade do estudo como alavanca do bem-estar e progresso da sociedade, a perspectiva do avanço teórico ou de aplicação no mundo prático do arcabouço teórico que sustenta a pesquisa. O presente trabalho está fundamentado sobre uma investigação bibliográfica que ilustra como a teoria em questão está mundialmente ambientada, tanto na academia quanto na empresa. As universidades são organizações produtoras de conhecimento, e a tese nesse contexto, identifica os componentes do capital intelectual disponível nas universidades e analisa sua influência no potencial destas na criação do conhecimento para inovação.

Cabe destacar que a demanda por novos conhecimentos e inovações, coloca as universidades nos EUA e na Europa, como agente de inovação e empreendedorismo nas suas regiões. Desde o fim da Segunda Guerra Mundial, a pesquisa universitária financiada pelo governo federal e pela indústria melhorou a qualidade de vida de todos os americanos (LYNCH; AYDIN, 2004). Nesses países, as universidades atuam junto ao mercado, diferentemente do que ocorre em alguns países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

A relevância do tema em termos da academia está refletida na quantidade e qualidade das publicações em periódicos internacionais, no papel exercido pelas universidades na economia e no interesse de organismos internacionais em avaliar a participação das universidades no desenvolvimento regional. A OECD investiga o assunto por meio do *Programme on Institutional Management in Higher Education (IMHE)* e a Comunidade Europeia no âmbito do programa *Universities in Regional Development (UNIREG)*.

A ciência e o conhecimento avançam à medida que se coloca academicamente em discussão o assunto. O estudo do capital intelectual é amplo nas organizações, entretanto, nas universidades, o tema é pouco abordado como um recurso (insumo) necessário para a execução das atividades inerentes ao ambiente acadêmico. O estudo propõe um modelo para analisar os recursos intangíveis “insumo” disponível nas universidades, ou seja: identificar os componentes do capital intelectual da universidade e concluir sobre a influência destes no potencial de inovação e no resultado inovador no ambiente da pesquisa acadêmica.

Na empresa, a gestão do capital intelectual e o diagnóstico da sua capacidade de inovar fornece condições para melhorar a tomada de

decisão quanto à formação de estoque de conhecimento para a criação de novas ideias e implementação da inovação. Esse processo ajuda as organizações na identificação de competências corporativas e recursos disponíveis para aproveitar as oportunidades e formular estratégias. Torna as organizações intensivas em conhecimento e competitivas no mercado (MARR; GRAY; NEELY, 2003).

Nas universidades, apesar da competitividade não ser um fator determinante de permanência no mercado, este estudo, ao identificar os componentes do capital intelectual e diagnosticar a influência destes no potencial de inovação da universidade, fornece informações sobre a pesquisa acadêmica e torna possível planejar as ações da pesquisa junto à universidade e à sociedade. Esse é um ponto positivo e uma contribuição para com a sociedade.

1.3.2 Ineditismo e diferencial

O capital intelectual é amplamente estudado nas organizações e considerado como o fator mais importante para a competitividade na atual economia (STEWART, 1998). Entretanto, até o presente momento, a literatura não aponta estudos sobre o capital intelectual disponível nas universidades e o potencial de criação do conhecimento para a inovação no ambiente acadêmico (na pesquisa). Um estudo que identifique os componentes que formam o capital intelectual das universidades e analise a relação entre eles, a influência no potencial de inovação (criação do conhecimento) e no resultado inovador. As universidades não implementam a inovação, criam o conhecimento para ser transferido e implementado no mercado.

As universidades sempre foram consideradas elementos-chave no desenvolvimento econômico, sua relevância está nas atividades desenvolvidas no ambiente acadêmico e no impacto de sua transferência para a sociedade. A tese coloca como ineditismo e diferencial, a proposta do modelo para análise do capital intelectual disponível nas universidades.

1.3.3 Trabalhos correlatos

Nos últimos anos, muitos estudos são realizados abordando o impacto da produção de conhecimento das universidades no desenvolvimento regional, especialmente, nos Estados Unidos e em alguns países da Europa (GOLDSTEIN; RENAULT, 2005; GOLDSTEIN E DRUCKER, 2006; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2007;

SMILOR *et al.*, 2007; GODDARD; PUUKKA, 2008; PÓVOA, 2008; WAREN; HANKE; TROTZER, 2008). Existem vários estudos patrocinados pela Comunidade Europeia pelo programa UNIREG – OECD – e envolvem um grande número de universidades (OECD-IMHE, 2007 e 2008).

Em termos de Brasil, entre 2005 e 2007, num projeto pioneiro coordenado pelo professor Cássio Rolim da Universidade Federal do Paraná (UFPR), a OCDE inclui as Universidades Estaduais do norte do estado do Paraná no projeto *Reviews of Higher Education Institutions in Regional Development*. Foram 14 regiões de 12 países avaliados. Um segundo estudo aconteceu entre 2008 e 2010, envolvendo 15 regiões de 12 países. Nessa última avaliação, todo o estado do Paraná foi avaliado com a coordenação da UFPR e a Região Metropolitana de Campinas do estado de São Paulo coordenada pela Universidade de Campinas (UNICAMP). O Chile, Israel e Malásia também participam do estudo e assim como o Brasil, esses países não são membros da OCDE.

1.4 LIMITES DA PESQUISA

A pesquisa buscou na literatura a fundamentação teórica necessária para identificar os requisitos necessários para então propor um estudo abordando aspectos relevantes e ainda não esgotados na literatura a respeito do assunto. O limite teórico é apresentado no capítulo 2 do trabalho, inicia contextualizando a visão de autores clássicos que abordam o assunto até chegar ao estado da arte em diferentes fontes de consulta. O capítulo faz uma análise do conhecimento e da inovação, o conhecimento e as universidades, o capital intelectual e o potencial de inovação.

O estudo aborda capital intelectual e o potencial de criação de conhecimento para a inovação nas universidades e deixa para estudos futuros a abordagem do conhecimento criado na sociedade.

Para a verificação da consistência do modelo, foi escolhida a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a qual possui os requisitos necessários para o estudo de caso realizado.

1.5 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Este trabalho está inserido na área de concentração Engenharia do Conhecimento dentro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPEGC). O programa investiga o papel do conhecimento enquanto fator de produção, gerador de riqueza/valor e de

equidade social. Investiga, concebe, desenvolve e aplica modelos, métodos e técnicas relacionados tanto a processos/bens/serviços como ao seu conteúdo técnico-científico tratamento de macroprocessos de explicitação, gestão e disseminação do conhecimento.³

A tese está contextualizada na linha de pesquisa denominada “Engenharia do Conhecimento aplicada às organizações”. A linha de pesquisa tem por objetivo estudar a concepção, desenvolvimento e implantação de soluções da Engenharia do Conhecimento em organizações.

Para responder a pergunta de pesquisa, o estudo propõe o desenvolvimento de um modelo teórico com uma abordagem centrada na modelagem do conhecimento, define uma metodologia para a explicitação do conhecimento para que possa ser empregado na melhoria da tomada de decisão. A pesquisa vem ao encontro dos objetivos do programa quando propõe não somente a construção teórica de um modelo, mas sua aplicação para verificação da consistência. A Figura 1 mostra a relação interdisciplinar entre as áreas no programa.



Figura 1 – Interdisciplinaridade do programa
Fonte: Página do PPGEGC (2007)

³ www.egc.ufsc.br

A interdisciplinaridade está na proposta do modelo, na definição das dimensões, dos constructos, das variáveis e na discussão dos resultados. Ao definir o modelo para a aquisição de informações, atende aos requisitos da engenharia do conhecimento. Ao definir as análises, o processamento das informações para obter conhecimento, atende à gestão do conhecimento. E, por fim, ao discutir os resultados, as informações são explicitadas e disponibilizadas para a difusão do conhecimento atendendo à área da mídia do conhecimento.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A pesquisa está dividida em seis capítulos pertinentes aos objetivos.

A Figura 2 ilustra graficamente a organização da tese.

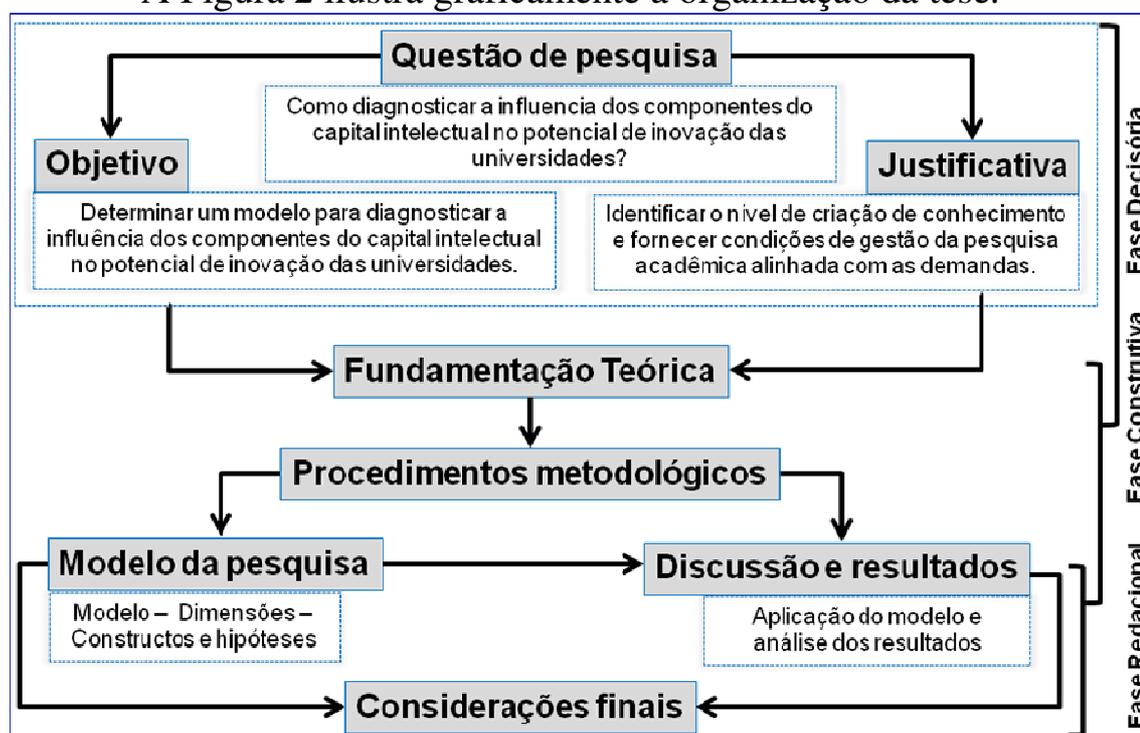


Figura 2 – Organização da tese

O capítulo 2 contempla a revisão teórica e empírica relacionada ao tema abordado: o conhecimento, as universidades, a inovação e o capital intelectual.

Os procedimentos metodológicos, o delineamento da pesquisa e os procedimentos usados nas três fases da construção da tese (decisão, execução e redação) estão no capítulo 3. O capítulo 4 apresenta a proposta de solução para o problema da tese, assim como as premissas que a sustentam.

O capítulo 5 descreve as discussões e os resultados da aplicação do modelo juntamente com os resultados das análises estatísticas e, o capítulo 6 faz o fechamento do trabalho, apresentando as principais conclusões, destacando contribuições alcançadas e relacionando sugestões e oportunidades para estudos futuros.

2 CAPITAL INTELECTUAL E INOVAÇÃO

Neste capítulo, apresenta-se o referencial teórico, o qual contextualiza a visão de vários autores numa abordagem conceitual e histórica a respeito do tema da tese. Realiza uma seleção da literatura mais importante para o tema, com bibliografias e índices correntes, fontes históricas relacionadas à ciência, ao conhecimento, à tecnologia, a inovação e ao papel das universidades na atual economia balizada pelo conhecimento. Usando ferramentas de busca disponíveis na Web, os sites acadêmicos de relevância e portais de instituições nacionais e internacionais, periódicos nacionais e internacionais também foram utilizados.

Este capítulo está estruturado da seguinte forma: a primeira seção contextualiza o conhecimento na economia, sua importância como fator de desenvolvimento econômico ao longo do tempo e sintetiza a visão de alguns pensadores da área. Aborda a criação do conhecimento organizacional e a inovação. A gestão da inovação e faz uma revisão dos sistemas de inovação. A segunda seção trata do conhecimento e a inovação nas universidades, os institutos de pesquisa – principais produtores de conhecimento – o impacto do conhecimento e as metodologias de análise. A terceira seção revisa os conceitos do capital intelectual e a inovação.

2.1 CONHECIMENTO E INOVAÇÃO

Com a publicação do clássico “Uma Investigação sobre a Natureza e as Causas da Riqueza das Nações”, em 1776, Adam Smith (1723-1790), torna-se referência ao defender a emancipação da economia de qualquer intervenção do Estado. Na sua obra, procurou demonstrar que a riqueza das nações é resultado do trabalho das pessoas que, movidas apenas pelo próprio interesse, promovem o crescimento econômico e assim, o mercado é regulado por uma “mão invisível” (SMITH, 2003).

O capitalismo é consolidado na Inglaterra entre 1750 e 1830 com o início da Revolução Industrial, momento que a economia inglesa torna-se a maior potência econômica antes do final do século XIX (SOUZA, 1999). No século seguinte, o mundo acompanhou o fortalecimento do capitalismo e a ascensão dos EUA no mercado econômico. A industrialização durou aproximadamente 200 anos até a chegada da automação: a maximização dos recursos de produção e a

especialização do trabalho. Esse período dura aproximadamente 45 anos – tempo necessário para a próxima mudança – a era da valorização dos ativos intangíveis, o conhecimento.

Para Alvin Toffler, o mundo de tempos em tempos sofre modificações na forma de criar riquezas. São as “ondas de transformação”. Da Revolução Agrícola para a Revolução Industrial e na sequência, a Revolução da Informação que, segundo o autor, inicia a partir de 1970. Da informação ao conhecimento, este passa a ser, não um meio adicional de produção de riquezas, mas, sim, o meio dominante (o poder do cérebro) (TOFFLER, 1980).

Para Maranaldo (1989), os modelos tradicionais de gestão (produção em massa e era da eficiência), e os novos modelos de gestão (qualidade e competitividade), emergem e abrem espaço para modelos atuais baseados no conhecimento. Os recursos intangíveis consolidam-se como base para criação de valor na economia.

Ainda no início do século XX, Joseph Schumpeter afirmou ser o conhecimento à variável que alavanca a economia e não necessariamente o capital. Para ele, sem o domínio do conhecimento e da tecnologia, não existe crescimento econômico (SCHUMPETER, 1985).

Com a finalidade de criar um espaço de informação para que pessoas e máquinas pudessem comunicar-se, a proposta totalmente inovadora da *Web* desenvolvida por Tim Berners-Lee, é tida como um marco decisivo para a difusão do conhecimento (BERNERS-LEE, 1998). O resultado é um ambiente propício para transformações e inovações com base no conhecimento, na disseminação das ideias, na facilitação do acesso e nas ligações do conhecimento (BERNERS-LEE; CONNOLLY; SWICK, 1999).

A economia em transformação, o desafio passa a ser a compreensão de como o conhecimento se comporta como um recurso econômico e sua contabilização financeira. À medida que for possível mensurar a quantidade de conhecimento envolvida na produção final seu retorno também poderá ser mensurado. Para Drucker (2002), existem três tipos de conhecimento: 1) aplicado no “aperfeiçoamento” contínuo do processo, produto ou serviço (kaizen – filosofia Japonesa); 2) a “exploração” continuada do conhecimento existente para desenvolver produtos, processos e serviços diferentes e; 3) conhecimento aplicado numa “inovação” verdadeiramente genuína.

2.1.1 Criação do conhecimento

Do ponto de vista da criação do conhecimento organizacional, a essência da estratégia está no desenvolvimento da capacidade organizacional de adquirir, criar, acumular e explorar o conhecimento. A informação está presente em tudo o que a empresa faz, “a concepção atual de administração e teoria organizacional destaca três arenas distintas nas quais a criação e uso de informações desempenham um papel estratégico no crescimento e na capacidade de adaptação da empresa”. A organização do conhecimento deve ser capaz de ligar os três processos formando um ciclo contínuo de aprendizagem e de adaptação: o ciclo do conhecimento (CHOO, 2006). As três arenas são:

- a) A “criação de significado” (organização usa a informação para dar sentido às mudanças do ambiente externo, significados comuns).
- b) A “construção do conhecimento” (a organização cria, organiza e processa a informação de modo a gerar novos conhecimentos por meio do aprendizado que leva à inovação, na forma de novos produtos ou competências).
- c) A “tomada de decisão” (as organizações buscam e avaliam informações de modo a tomar decisões importantes).

Segundo Davenport e Prusak (1998), “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica na medida em que interage com o meio ambiente”. Os valores e as crenças integram o conhecimento determinando, em grande parte, o que o conhecedor vê, absorve e conclui com base nas suas observações. O conhecimento é “uma capacidade de agir”: conhecimento humano é tácito, orientado para a ação, baseado em regras e está em constante mutação (SVEIBY, 1998).

O conhecimento resulta de uma mistura de elementos, não é puro nem simples, é fluido e formalmente estruturado, é intuitivo e, portanto, difícil de ser colocado em palavras ou de ser plenamente entendido em termos lógicos. Ele existe dentro das pessoas e, por isso, é complexo e imprevisível (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; DRUCKER, 2002; NONAKA; TAKEUSHI (1997).

Para Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento é um fator competitivo e a capacidade de inovação da organização é uma consequência da aplicação desse conhecimento. Segundo os autores, a ligação entre o externo e o interno leva à inovação contínua que se traduz em vantagens competitivas. Ao inovarem, as organizações “não só processam informações, de fora para dentro” para resolver os

problemas existentes, adaptam-se ao ambiente em transformação. Ao criar novos conhecimentos “de dentro para fora” no processo de redefinição tanto dos problemas quanto das soluções, seu ambiente também é recriado.

Diferentemente da informação, o conhecimento refere-se a crenças e compromissos e é criado segundo duas dimensões: epistemológica e ontológica. Na dimensão ontológica, o conhecimento é criado por indivíduos, a organização sozinha não cria conhecimento, ela apóia os indivíduos criativos ou oferece condições para que o conhecimento seja criado. Na dimensão epistemológica, os dois tipos de conhecimento são tratados – explícito e tácito – nessa dimensão, ocorre uma distinção entre ambos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento tácito é considerado o mais importante por estar incorporado às experiências individuais sendo difícil de ser articulado na linguagem formal. É de cunho pessoal, envolve fatores intangíveis tais como crenças pessoais, perspectivas, sistema de valor, insights, intuições, emoções, habilidades e só pode ser avaliado por meio de ações (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento explícito é formulado, formalizado e estruturado, para o qual existem amplos recursos que viabilizam a sua transmissão (LLAUGER, 2001). Pode ser articulado na linguagem formal, facilmente representado, materializado e transmitido, sistematizado e comunicado. Esse foi o modo dominante de conhecimento na tradição filosófica ocidental (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A organização não cria conhecimento, mas apóia os indivíduos criativos ou propicia condições para a criação do conhecimento. A organização mobiliza o conhecimento tácito acumulado em cada indivíduo e pela interação entre os dois (tácito e explícito), ocorre a conversão do conhecimento. A interação cresce à medida que os níveis ontológicos se elevam e formam uma “espiral do conhecimento” (Figura 3).

O conhecimento é articulado e então internalizado tornando-se parte da base do conhecimento de cada indivíduo. A espiral começa novamente depois de ter sido completada, porém em patamares cada vez mais elevados, ampliando assim a aplicação do conhecimento em outras áreas da organização.

Uma “empresa gera conhecimento” quando ela consegue articular o conhecimento tácito e explícito por meio dos quatro modos de conversão: de tácito para tácito (socialização), de explícito para explícito (combinação), de tácito para explícito (externalização), e finalmente, de explícito para tácito (internalização). Esse processo os autores definem

como o “motor” de criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

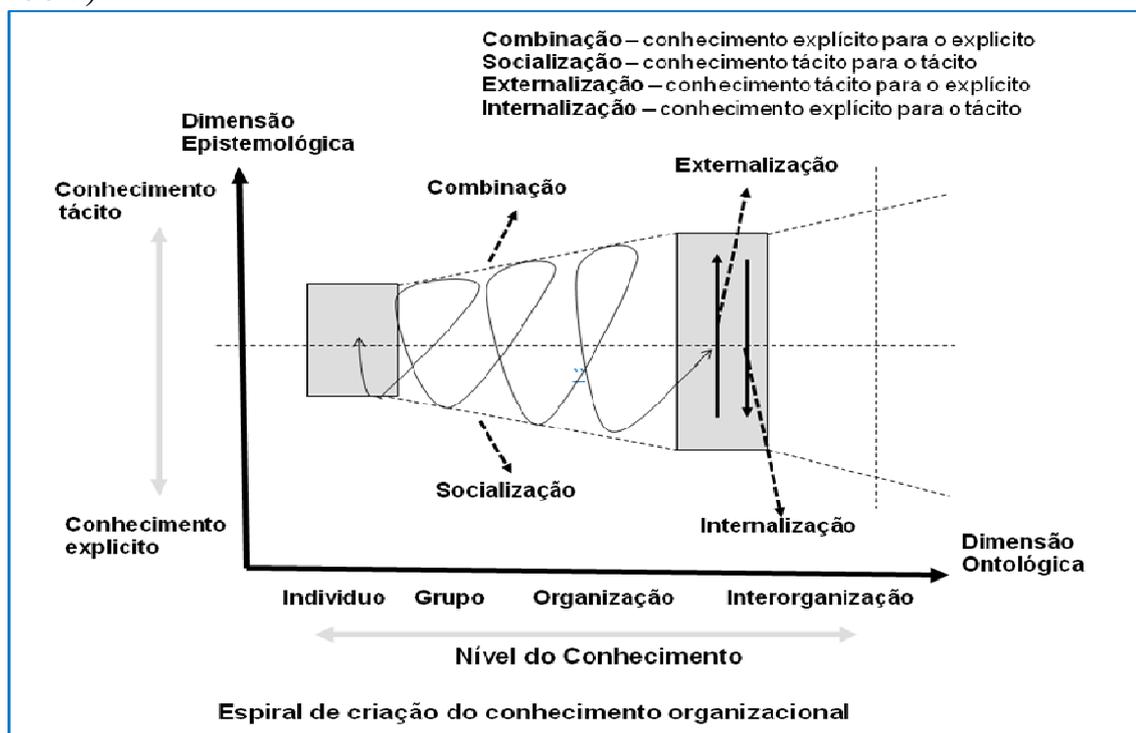


Figura 3 – Espiral do conhecimento

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997)

Nas empresas, a vantagem competitiva está no uso estratégico dos recursos do conhecimento (PETRASH, 1996; KAPLAN; NORTON, 1997; 2004; ROOS; ROOS, 1997; EDVINSSON; MALONE, 1998; SVEIBY, 1998; STEWART, 1998; BONTIS, 1999; KLEIN, 2002, GONZÁLEZ; SALLERO, 2010). As universidades, não visam ao lucro e a competitividade pode ser analisada por meio do impacto do resultado de suas atividades na sociedade.

Para Etzkowitz (2009), as universidades são ambientes próprias para a criação do conhecimento. Para ele, o fluxo contínuo do capital humano (os alunos), é um fator determinante e fortalece a criação de novas ideias em contraste com as instituições de pesquisa (laboratórios e empresas de pesquisa). O constante ingresso de novos alunos e a formação oferecida preparam um ambiente que alimenta o processo de criação de novas ideias nas universidades, diferentemente das empresas que tendem a se “ossificar”.

2.1.2 Inovação organizacional

O que é inovação? A inovação é um processo de gestão que, para ser efetivo, exige ferramentas específicas, sistemas de avaliação, regras

e disciplina. Quando os motores da inovação em uma empresa sincronizam o processo de inovação, esta se transforma em valor (DAVILA *et al.* 2007). Para a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP⁴), inovação é a transformação do conhecimento em novos produtos ou serviço segundo sua natureza: conhecimento tecnológico geralmente aplicado na formação de empresas de base tecnológica; conhecimento de processo e produto aplicado no desenvolvimento de produtos e serviços e o conhecimento de mercado que leva à criação da inovação de produtos serviços.

Para Nonaka e Takeuchi, (1997), o conhecimento alimenta a inovação, entretanto o conhecimento por si só não gera inovação e nem vantagem competitiva. O conhecimento é criado dentro da empresa para ser transformado em produtos ou serviços comercializáveis. São várias as definições de inovação encontradas na literatura, e cada uma delas mostra o momento econômico no qual o autor está inserido. Inovação é recriar o mundo de acordo com uma perspectiva específica ou ideal envolvendo ideais e ideias. "A inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o processo pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente" (DRUCKER, 2002).

Muitos autores afirmam que o conhecimento tácito é um recurso especialmente importante para inovação (ideias, experiências e outras habilidades cognitivas e técnicas dificilmente percebíveis). A capacidade das empresas em desenvolver endogenamente inovações tecnológicas, absorver e difundir tecnologias, agregando-as aos bens e serviços por elas produzidos depende do nível de conhecimento disponível (MCT⁵; GUBIANI *et al.*, 2010).

Davila *et al.* (2007), classificam inovação como tecnológica e de modelos de negócios, segundo os autores, esta última define como a empresa cria, vende e transfere valor aos clientes. Para eles, pode-se redefinir uma indústria pela combinação entre inovação tecnológica e inovação de modelos de negócios.

Numa visão de presente e futuro, Schumpeter afirmava que a inovação tecnológica contribui para a diferenciação das empresas e o desequilíbrio do ambiente competitivo, tornando-as aptas ou não para sobreviver à "seleção natural" da concorrência do capitalismo. "A inovação é geralmente definida como a realização comercial ou como a

⁴ <http://www.finep.gov.br/>

⁵ <http://www.mct.gov.br/>

introdução de um novo produto, processo ou sistema na economia”. Para ele, a inovação é "o fato marcante da história econômica da sociedade capitalista". Ele propõe três passos/fases para o processo de inovação. A invenção (processo de descoberta dos princípios de novas técnicas ou tecnologias), a inovação (processo de desenvolver uma invenção em uma forma comercial básica) e por último, a difusão (uso comercial da inovação) (SCHUMPETER, 1961).

Segundo Miller e Morris (1999), inovação é o processo de transformação da invenção em algo que é comercialmente útil e valioso no mercado. O objetivo não é a inovação pela inovação e, sim, obter a eficácia consistente das organizações diante de grupos de interesse, ter rapidez para mudança – administração contínua e descontínua – para obter a competitividade.

Na sociedade industrial, a vida útil dos produtos era menor justamente para incrementar a produção. Na sociedade baseada no conhecimento, a própria inovação gera a obsolescência, novos produtos, máquinas e novas formas de produção que eliminam os bens antigos, originando uma rápida substituição de bens finais e das máquinas utilizadas para a sua produção (FUKS, 2003). Dentro dessa perspectiva, Freeman (1982) faz uma distinção entre inovação e inovação tecnológica: a primeira consiste na introdução e difusão de produtos e processos novos ou melhorados pela empresa e a segunda são os avanços relacionados ao conhecimento.

A inovação é base da competitividade organizacional numa relação direta com a criação do conhecimento. Investimento nos ativos intangíveis eleva o estoque de conhecimento, melhora a pesquisa e o desenvolvimento, a educação e treinamentos (OECD, 1997). O manual de OSLO, na sua terceira versão, define uma inovação como sendo: a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado; ou um processo; ou um novo método de marketing; ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. Um processo contínuo de produção e aplicação de novos conhecimentos (OSLO, 2005).

Desenvolvido pela OECD, o Manual de OSLO amplia a abrangência do Manual Frascati criado para monitorar as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). A metodologia do Manual de OSLO serve para comparações estatísticas em nível internacional e orienta a pesquisa na União Européia sobre inovação. No Brasil, o IBGE usa a metodologia para elaboração da Pesquisa Industrial sobre

Inovação Tecnológica (PINTEC) (OECD, 2002; OSLO, 2005; TIGRE, 2006).

Para Tigre (2006), uma “inovação puxa a outra” e as grandes mudanças tecnológicas são acompanhadas de transformações econômicas, sociais e institucionais. A difusão da tecnologia exige condições para se desenvolver, e a inovação leva ao progresso tecnológico por meio do aumento da produtividade, da competitividade das empresas e ao desenvolvimento econômico que, por sua vez, eleva o nível de vida da população em geral.

O manual de OSLO – orienta os países no tema – classifica as inovações em quatro tipos: produto e serviço, processo, gestão organizacional e de marketing (OSLO, 2005).

2.1.2.1 Tipos de inovação

Inovação de “Produto e Serviço” corresponde à introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

Inovação de “Processo” é a implementação de um novo método de produção ou distribuição como também um melhoramento significativo destes. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares (OSLO, 2005).

Inovação de “Marketing” é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.

Inovação de “Gestão Organizacional” é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho e em suas relações externas. São consideradas importantes na melhoria da qualidade e eficiência do trabalho.

Na última versão do manual de OSLO, houve uma preocupação no que se refere à continuidade da definição precedente de inovação tecnológica de produto e de processo (TPP). A decisão de incluir o setor de serviços requer algumas pequenas modificações nas definições de inovações de produto e de processo para refletir as atividades de inovação no setor de serviços de forma mais adequada e para reduzir a orientação industrial. Uma mudança é a remoção da palavra

“tecnológica” das definições, visto que a palavra remete à perspectiva de que muitas empresas do setor de serviços interpretem “tecnológica” como “usuária de plantas e equipamentos de alta tecnologia”, e assim não seja aplicável a muitas de suas inovações de produtos e processos.

Segundo a OECD/Eurostat (1997) inovação tecnológica em produto e processo (TPP) corresponde à implementação de produtos e processos tecnologicamente novos e/ou aperfeiçoamentos tecnologicamente significativos em produtos e processos. Uma inovação TPP pode ser considerada implementada se ela foi introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada em um processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais.

2.1.2.2 Modelos e sistemas de inovação

O “sistema de inovação” é conceituado como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). As instituições (públicas ou privadas) são os elementos das relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento.

O processo resulta de suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação (OECD, 1997; CASSIOLATO; LASTRES, 2005). A ideia básica do conceito de sistemas de inovação é de que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com os vários outros atores, e como as instituições afetam o desenvolvimento dos sistemas.

Os modelos de inovação que amparam a gestão do processo de inovação das empresas considerados na literatura são: modelo linear, modelo elo de cadeia (modelo interativo) e modelo sistêmico. Eles definem variáveis que serão objeto de estudo ou monitoramento em um sistema de indicadores do processo de inovação ou mudança técnica, de maneira consciente ou inconsciente.

O Quadro 1 mostra o conceito de sistemas de inovação segundo autores, extraído da OECD (1997).

Fonte	Conceitos
OECD (1997)	<p>"... A rede de instituições do sector público e privado cujas atividades e interações dão início à importação, modificação e difusão de novas tecnologias "(Freeman, 1987).</p> <p>"... Os elementos e relações que interagem na produção, difusão e utilização de novos conhecimentos economicamente útil ... e estão enraizados ou localizados dentro de fronteiras de um estado nação "(Lundvall, 1992).</p> <p>"... O conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador das empresas nacionais "(Nelson e Rosenberg, 1993).</p> <p>"... O sistema nacional de inovação é constituído por instituições e estruturas econômicas que afetam a taxa e a direcionam a mudança tecnológica na sociedade "(Edquist e Lundvall, 1993).</p> <p>"... Um sistema nacional de inovação é o sistema de interação empresas públicas e privadas (grande ou pequeno), universidades e agências governamentais voltadas para a produção de ciência e tecnologia dentro das fronteiras nacionais. Interação entre essas unidades pode ser técnica, comercial, jurídica, sociais e financeiras, na medida em que o objetivo da interação é o desenvolvimento, a proteção, financiamentos ou a regulamentação da nova ciência e tecnologia "(Niosi et al., 1993).</p> <p>"... As instituições nacionais, as suas estruturas e competências em termos de incentivos, que determina a taxa e direção da aprendizagem tecnológica (ou o volume e a composição de atividades modificada), em um país "(Patel e Pavitt, 1994).</p> <p>"... conjunto de instituições distintas, o qual conjuntamente e individualmente, contribuem para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias e que constitui a estrutura de governo a qual forma e implementa políticas para influenciar o processo de inovação. Tal como é um sistema de instituições interligado para criar, armazenar e transferir o conhecimento, habilidades e artefatos que definem as novas tecnologias "(Metcalfe, 1995).</p>

Quadro 1 – Conceitos de sistemas de inovação

Fonte: OECD (1997)

O Modelo Linear considera uma relação implícita entre as quantidades e as qualidades dos insumos utilizados em pesquisa e desenvolvimento, a inovação tecnológica e o desempenho econômico. O modelo parte do desenvolvimento da pesquisa básica que gera do conhecimento científico. Sobre esse conhecimento desenvolve-se a pesquisa aplicada para então obter-se o desenvolvimento experimental. No final, a inovação que resulta do esforço de P&D seria, então, incorporada à produção e posterior comercialização.

O segundo modelo é o Elo de Cadeia, desenvolvido por Kline e Rosenberg (1986), criado valendo-se das críticas ao primeiro modelo, enfatiza a concepção de que a inovação é resultado de um processo de interação entre oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e capacitações das empresas.

O terceiro modelo de inovação (Figura 4), o Modelo Sistêmico, contextualiza um sistema amplo de inovação regional e nacional. Foi concebido para avaliar o desempenho de países no processo de inovação (crescimento, criação de emprego e competitividade). Esse processo é composto pela interação de vários agentes condicionado por um conjunto de instituições, públicas ou privadas. As ligações entre os atores envolvidos na inovação são a chave para melhorar o desempenho tecnológico do país.

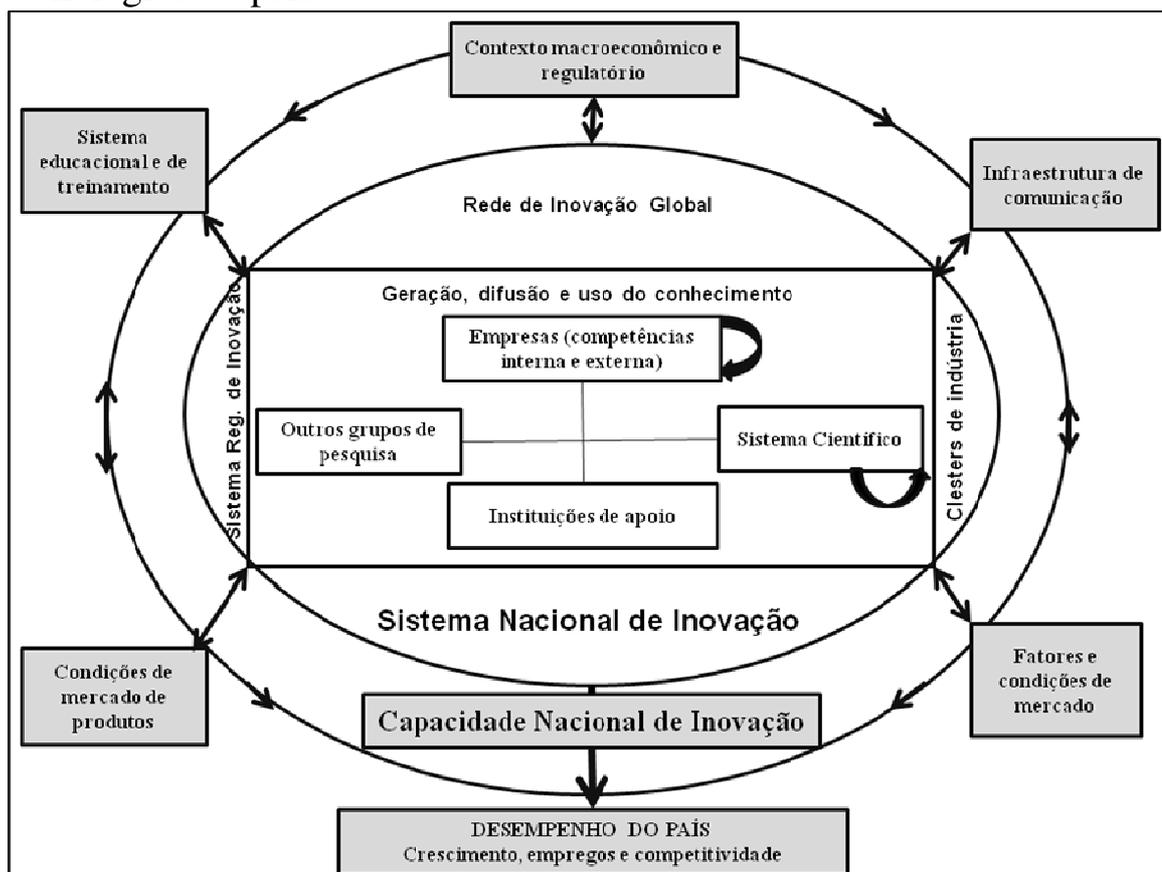


Figura 4 – Modelo sistêmico de inovação

Fonte: (OECD, 1999; FEINSON, 2003)

A abordagem do modelo sistêmico de inovação da OECD define cinco categorias de agentes (FEINSON, 2003):

- a) Governo local, regional, nacional e internacional com diferente peso pelo país, que tenham o papel de direcionar políticas.
- b) Instituições de ligação, tais como os conselhos de pesquisa e associações, que atuam como intermediários entre os governos e os executores da pesquisa.
- c) A iniciativa privada e os institutos de pesquisa.

- d) Universidades e instituições que provêm conhecimento e habilidades/competências.
- e) Outras organizações públicas e privadas que atuam no sistema de inovação.

Na abordagem da hélice tríplice, são três categorias de agentes: a universidade, a indústria e o governo. Esse tema será discutido na seção seguinte quando a universidade for discutida. Nas duas abordagens, o governo tem um papel importante na formulação de políticas públicas de fomento à inovação, na promoção e estímulo nos demais agentes que compõem o sistema a investir em inovação.

A inovação ocorre nas empresas, e o governo pode influenciar no comportamento, nas estratégias e nas decisões das empresas em relação a suas atividades inovativas. Da mesma forma, a produção do conhecimento e a realização de pesquisas (alicerce do processo de inovação) ocorrem nas universidades e instituições de pesquisa. A responsabilidade pelo apoio e financiando da pesquisa é do governo (FREEMAN; SOETE, 2008).

No modelo da hélice tríplice e no modelo sistêmico da OECD, o papel das universidades é de agente produtor de conhecimento, participando ativamente na geração e difusão do conhecimento. A geração é um processo conjunto com todos os agentes do sistema de inovação e a difusão é um processo de transferência do conhecimento para o mercado facilitado pelo empreendedorismo acadêmico (ETZKOWITZ, 2009; OECD, 1999).

A compreensão do processo de inovação associada à abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação ajuda a definir as tarefas dos governos na promoção do crescimento liderado pela inovação. Algumas condições devem ser cumpridas:

- a) Os mercados devem ser competitivos, essa é uma condição necessária e não suficiente para estimular a inovação e o aproveitamento dos benefícios da acumulação de conhecimentos de firmas e indivíduos.
- b) As redes de relacionamento e economias dinâmicas (formação de '*clusters*' de atividades tecnologicamente relacionadas) são importantes fontes de retornos crescentes dos investimentos públicos e privados em P&D.
- c) O monitoramento para correção de falhas de mercado. Governos têm a responsabilidade de aperfeiçoar a infraestrutura institucional para a troca de conhecimentos entre firmas e entre as organizações do mercado e as demais.

A análise do processo de inovação é cada vez mais voltada para a melhoria do desempenho em economias baseadas no conhecimento: economias que estão diretamente centradas na produção, distribuição e utilização do conhecimento e da informação (OECD, 1997; 1999).

O capital humano, o conhecimento e a tecnologia têm sido o tema central das questões econômicas, tanto das empresas quanto dos países. O desempenho inovador depende, em grande parte, das relações entre os atores da produção, distribuição e aplicação de vários tipos de conhecimento, de como esses agentes se relacionam entre si como elementos de um sistema coletivo de criação de conhecimento e utilização, além das tecnologias utilizadas. Esses atores são em especial empresas privadas, universidades e institutos de pesquisa públicos e as pessoas dentro deles.

As relações dentro do sistema de inovação podem assumir a forma de investigação conjunta, intercâmbio de pessoal, o patenteamento, aquisição de equipamentos e uma variedade de outros canais. Não há uma definição única para um sistema nacional de inovação (OECD, 1997).

Para Davila *et al.* (2007) o entendimento da inovação como um negócio, baseia-se em três perspectivas: a) numa função de negócio com um processo de gestão que exige instrumentos, regras e disciplina; b) requer sistemas de avaliação e incentivos (plano estratégico, monitoração e aprendizado), para tornar possível uma rentabilidade considerável e continuada; c) pode-se redefinir uma indústria pela combinação entre inovação tecnológica e inovação de modelos de negócios. Dependendo do grau de novidade, a inovação pode ser incremental, semi-radical e radical. São sete as regras para inovação (DAVILA *et al.* 2007):

- a) Liderança sólida sobre os rumos e as decisões de inovação.
- b) Integrar a inovação à mentalidade do negócio.
- c) Alinhar a inovação com a estratégia de negócios da empresa.
- d) Estabelecer equilíbrio entre criatividade e captação de valor.
- e) Nos anticorpos organizacionais que possam influenciar negativamente.
- f) Manter uma rede efetiva de contatos – interna e externa – a rede é o elemento básico da construção da inovação.
- g) Estabelecer indicadores de desempenho e recompensas adequadas à inovação.

2.2 CONHECIMENTO E INOVAÇÃO NA UNIVERSIDADE

Os países desenvolvidos investem parte de seus recursos econômicos na produção e disseminação de conhecimento, fato comprovado pela OCDE. Nesses países, investimentos crescentes em conhecimento continuam a ser o vetor-chave do desempenho econômico e estão associados à emergência de uma economia cada vez mais interconectada. As empresas abrem seus processos de inovação aproveitando tecnologia externa e disponibilizam tecnologias desenvolvidas internamente numa espécie de parceria para o desenvolvimento e crescimento mútuo (DRUCKER, 2002).

Por outro lado, segundo publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e levantamento realizado pela Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) em 2005, países em desenvolvimento como o Brasil, os investimentos em conhecimento são modestos resultando num processo limitado de inovação. As atividades de P&D interna são reduzidas assim como as parcerias com empresas e instituições de pesquisa. A modernização tecnológica está embutida no equipamento comprado, e o fornecedor é o grande portador do conhecimento (SILVA, 2005).

O baixo nível de inovação não gera recursos econômicos e sociais suficientes para o desenvolvimento do ciclo “virtuoso” na pesquisa-inovação (BERGERMAN, 2005). A Tabela 1 mostra os países com maior participação percentual em relação ao total mundial de artigos publicados em 2006 em periódicos científicos indexados.

Tabela 1 – Publicação em periódicos científicos indexados Thomson/ISI

País	Pub.	% em relação ao mundo	País	Pub.	% em relação ao mundo
1) EUA	283.935	32,30	11) Índia	25.610	2,91
2) Reino Unido	74.352	8,46	12) Coreia do Sul	23.200	2,64
3) Alemanha	71.174	8,10	13) Holanda	23.041	2,62
4) Japão	71.033	8,08	14) URSS/Rússia	20.005	2,28
5) China	69.423	7,90	15) Brasil	16.872	1,92
6) França	50.520	5,75	16) Suíça	16.781	1,91
7) Canadá	42.841	4,87	17) Taiwan	16.545	1,88
8) Itália	39.162	4,46	18) Suécia	16.428	1,87
9) Espanha	30.338	3,45	19) Turquia	13.693	1,56
10) Austrália	26.963	3,07	20) Polônia	13.002	1,48
Mundo, sem dupla contagem (879.011)				879.011	100,00

Fonte: *National Science Indicators* (NSI). Thomson Reuters/Science⁶

⁶ Elaboração: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9234.html>

Em relação aos gastos com pesquisa, o resultado é a expressiva geração de publicação. A academia produz e publica pesquisas em grande quantidade, o Brasil aparece entre os 20 países que mais publicam, sendo responsável por 1,92% e, no entanto, responde por menos de 0,1% das patentes concedidas nos mercados competitivos em 2005. A conversão do conhecimento de pesquisa em produtos e serviços praticamente não ocorre (BERGERMAN, 2005). Em 2010, o Brasil detém a marca de 2,1% de todas as publicações e o registro de patentes 0,2% (MCT).

2.2.1 Empresas e institutos de pesquisa

Países desenvolvidos, empresas investem alto na contratação de cientistas e engenheiros, financiando seus próprios laboratórios corporativos de P&D e protegendo suas inovações por meio do registro de propriedade intelectual (BERGERMAN, 2005). O setor privado realiza a inovação e oferece ao mercado novos produtos, serviços ou versões melhoradas destes. No Brasil, mais de 70% dos pesquisadores estão dentro das universidades em tempo integral e não adquirem qualquer experiência profissional (NETO, 2005).

Nas empresas brasileiras, o nível de pesquisa é baixo, e a interação destas com as universidades praticamente não ocorre. Essa realidade faz com que o nível de inovação nas empresas nacionais em comparação com empresas de países desenvolvidos seja pequeno e o resultado está nas baixas colocações do Brasil em índices de competitividade econômica e tecnológica (BERGERMAN, 2005).

Apesar da questão conclusiva de que a inovação é e deve ser realizada pelo setor privado, segundo pesquisa do IBGE, menos de 1/3 das empresas nacionais, da amostra analisada, realizam algum tipo de inovação de produto ou processo no período de 1998 a 2000. Traduzindo em número: aproximadamente 22 mil empresas em um universo de 72 mil. O Brasil é considerado uma das 15 maiores economias mundiais, entretanto aparece em 41^a - *Technology Achievent Index* da ONU e 57^a lugar - *World Competitive Ranking* do Fórum Econômico Mundial em 2004 (BERGERMAN, 2005).

Nos últimos anos, os institutos privados de pesquisa aparecem como produtores de conhecimento e mantêm um corpo técnico multidisciplinar de alto nível atendendo integral ou parcialmente a todos os requisitos exigidos de um agente de inovação. Governo e agências financiadoras de pesquisa, reconhecem nos institutos de pesquisa os pilares sólidos para a construção do círculo virtuoso da pesquisa-

inovação no Brasil. Em 2005, o Brasil possuía somente 13 Institutos privados de pesquisa (BERGERMAN, 2005).

Em 2009, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) estabelece a criação de novos centros de excelência em pesquisas básica e aplicada, distribuídos por todo o território nacional. Com metas abrangentes em termos nacionais, como a perspectiva de mobilizar e agregar, de forma articulada, os melhores grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do País. Atualmente são 123 Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)⁷.

A intenção do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), ao criar os centros de excelência, é impulsionar a pesquisa científica básica e fundamental, gerando e estimulando o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica de ponta para promover a inovação e o espírito empreendedor em conjunto com empresas inovadoras nas áreas de tecnologia. Com a criação dos Institutos, o governo pretende melhorar a competência nacional nas diversas áreas de atuação, estimulando e atraindo alunos talentosos em diversos níveis, do ensino médio ao pós-graduado. Enfatiza a formação de jovens pesquisadores e apoiará a instalação e o funcionamento de laboratórios em instituições de ensino e pesquisa e empresas, proporcionando a melhor distribuição nacional da pesquisa científico-tecnológica, e a qualificação do País em áreas prioritárias para o seu desenvolvimento regional e nacional

2.2.2 Instituições de ensino superior

A universidade, em uma tendência mundial, gradativamente vem modificando sua atuação na sociedade e na economia, ultrapassando o espaço acadêmico antes direcionado para a realização de pesquisa puramente acadêmica (TERRA; ETZKOWITZ, 1998; ROLIM; SERRA, 2009; GOLDSTEIN, 2005; GOLDSTEIN; RENAULT, 2005; GOLDSTEIN E DRUCKER, 2006; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2007; ARBO; BENNEWORTH, 2007; GODDARD; PUUKKA, 2008; DUCH; GARCÍA; PARELLADA, 2008).

O seu surgimento data a partir do século XII na Europa central. As datas de fundação são imprecisas, e a literatura aponta que as primeiras universidades criadas foram de Toulouse (França), Oxford e Cambridge (Inglaterra), Siena, Nápoles e Pavia (Itália), Salamanca,

⁷ <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/78470.html>

Valência e Valladolid (Espanha) e Coimbra (Portugal) (JANOTTI, 1992).

Nos países desenvolvidos, as discussões em torno do conhecimento e da inovação iniciaram nas duas últimas décadas do século XX. O empreendedorismo é incentivado numa concepção moderna – numa nova estrutura organizacional – o conceito do modelo teórico da hélice tríplice aplicado no ensino nas salas de aula (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996).

Henry Etzkowitz e Leif Leydesdorff criam o conceito com base em estudos, especialmente pela observação de Etzkowitz do fenômeno do MIT na sua relação com o polo de indústrias de alta tecnologia. Nesse ambiente, a inovação é vista como resultado de um processo complexo e contínuo de experiências entre ciência, tecnologia, pesquisa e desenvolvimento das universidades, indústrias e o governo (ETZKOWITZ, 2009).

Na América Latina, os físicos argentinos, Jorge Sábato e Natalio Botana criaram o “Triângulo de Sábato” para representar a cooperação universidade-empresa na inovação tecnológica na América Latina. Esse modelo também serviu de base para a definição da hélice tríplice (PLONSKI, 1995).

2.2.2.1 A universidade e a hélice tríplice

No modelo da hélice tríplice, a universidade e a indústria juntas representam esferas institucionais distintas, relativamente separadas, assumem tarefas específicas de uma e de outra. O governo exerce um movimento contraditório de estímulo e pressão sobre as instituições acadêmicas para que desempenhem um papel maior na inovação. Diferencia-se do Triângulo de Sábato pelo dinamismo resultante dessa relação. A universidade deve ser a instituição núcleo do setor do conhecimento (TERRA, 2001; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Para Etzkowitz e Webster (1998), o futuro da universidade está condicionado pelo papel econômico do conhecimento, assim como pelo objetivo de antecipar e orientar as tendências na produção de conhecimento e suas implicações sociais. De acordo com os autores, desde os anos de 1970, as universidades vêm desenvolvendo novos relacionamentos em resposta às novas exigências da competitividade internacional como parte das mudanças institucionais.

O modelo da universidade empreendedora emerge nos Estados Unidos, América Latina, Europa e Ásia, sendo chamada de universidade do futuro ou universidade do século XXI. À universidade

empreendedora – autônoma – caberá cumprir a tarefa de promover o desenvolvimento econômico e social por meio de novas estruturas organizacionais, como centros interdisciplinares ou transdisciplinares. (ETZKOWITZ *et al.*, 1998).

Segundo Etzkowitz (2009), “a capitalização do conhecimento está no cerne de uma nova missão para a universidade, a de conectar-se aos usuários do conhecimento de forma mais próxima e estabelecer-se como um ator econômico por mérito próprio”. Para ele, a universidade empreendedora está centrada em quatro pilares: a liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma visão estratégica; controle jurídico sobre os recursos acadêmicos incluindo propriedades físicas da universidade e a propriedade intelectual que resulta da pesquisa; capacidade organizacional de transferir tecnologia por meio de patenteamento, incubação e licenciamentos; o empreendedorismo entre administradores, docentes e alunos.

A universidade identifica potências na pesquisa e coloca em prática – uma incubadora natural – com condições de dar suporte a professores e alunos para eles empreenderem. Ela deve ter a capacidade de entender e abordar problemas e necessidades de uma sociedade mais ampla, criando novos projetos de pesquisa e paradigmas intelectuais. A universidade empreendedora é autônoma, o governo e a indústria são parceiros na produção de novos conhecimentos (ETZKOWITZ, 2009).

Em um esforço para facilitar a difusão do conhecimento e de ideias geradas por parte da universidade, estruturam-se escritórios de transferência de tecnologia (agências de inovação), incubadoras, parques científicos e tecnológicos, empresas *spin-off* e empresas nascentes. O objetivo dos escritórios é servir como canal facilitador da difusão do conhecimento básico e aplicado para a economia regional. Novas disciplinas são criadas, laboratórios de pesquisas, teses, publicações e patentes, provenientes da interação com o setor produtivo. No novo conceito de universidade, insere todo o seu corpo docente e discente no mercado globalizado, sincronizada e alinhada de acordo com as demandas do mercado (ETZKOWITZ *et al.* 1998).

A capacidade de uma região em absorver o conhecimento gerado pela universidade também contribui para a eficácia da difusão do conhecimento, além do incentivo e da participação ativa dos cientistas industriais em pesquisas nas instituições acadêmicas e inversamente, os cientistas acadêmicos participarem no trabalho das empresas privadas (ETZKOWITZ; PETERS, 1991; ETZKOWITZ, 2005; VIALE; ETZKOWITZ, 2005, ETZKOWITZ, 2009). A evolução das capacidades de transferência de tecnologia nas universidades para o mercado é

discutida pelo professor Etzkowitz. A Figura 5 mostra o processo de transferência (ETZKOWITZ, 2009).

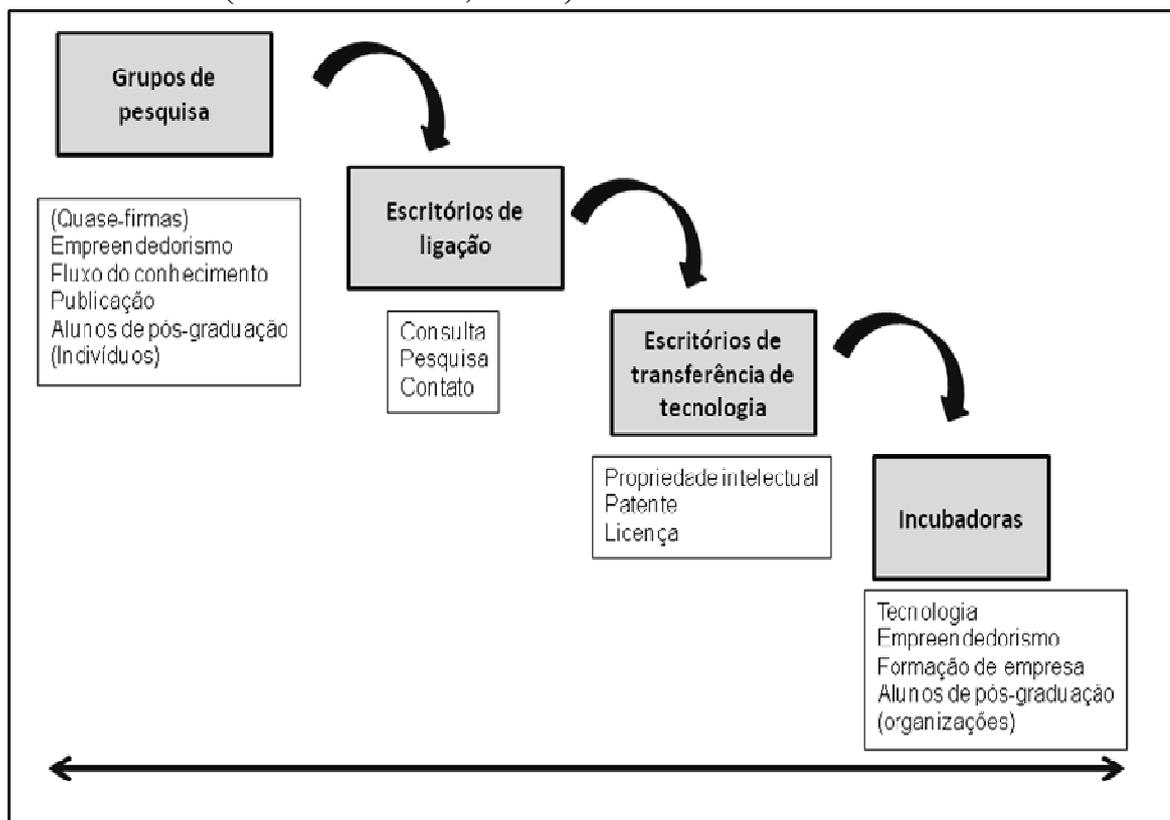


Figura 5 – Capacidade de transferência do conhecimento

Fonte: Adaptado de Etzkowitz (2009)

A pesquisa básica ocorre nos grupos de pesquisa que funcionam como “quasi-firmas”, parques tecnológicos que oferecem espaço para empresas com unidades de pesquisa ofertando projetos e colaboração para com seus pares da academia. A transferência começa, geralmente, por meio dos escritórios de transferência de tecnologia – leva conhecimento relevante para fora da universidade e traz os problemas para dentro – facilita o contato externo. O passo seguinte é o patenteamento, registro da propriedade e a comercialização (liderança).

Os escritórios de transferência de tecnologia funcionam extraíndo tecnologia dos grupos de pesquisa e alocando um lugar para ela no mercado produtivo. No último estágio da evolução da transferência, o conhecimento e a tecnologia são incorporados em uma empresa e retirados da universidade por um empreendedor.

Questões sobre o direito de uso e a propriedade do conhecimento também são evidentes. Quando visto como um bem público, o seu consumo por um agente econômico, não afeta a quantidade disponível para outros agentes, ao contrário, melhora e aumenta o estoque de conhecimento na sociedade. A proteção do conhecimento pode acarretar

em atraso na sua difusão, entretanto, em algumas áreas estratégicas, ela é vista como necessária ao desenvolvimento econômico do país.

Nos Estados Unidos (EUA), a lei Bayh-Dole, aprovada em 1980, criou mecanismos oficiais para regulamentar o conhecimento desenvolvido nas universidades públicas. As universidades públicas passam a ter o direito a patentear e licenciar, com exclusividade, invenções resultantes de pesquisas financiadas por fundos federais. Essa medida gerou um aumento de licenciamentos por parte das universidades e a lei objeto de debate enquanto política pública.

O número de invenções cresceu 84%, a solicitação de novas patentes em 238%, os acordos de licenciamento em 161%, e os *royalties* em mais de 520% no período de 1991 a 2000. De um lado, os defensores da Lei Bayh-Dole, argumentando que, sem ela, muitos resultados de pesquisas feitas com fundos federais permaneceriam nos laboratórios, do outro lado, os críticos afirmam que as licenças exclusivas não são necessárias para transferência de tecnologia e que as universidades estão buscando lucros (THURSBY; THURSBY, 2003).

Nas universidades européias e americanas, é crescente o interesse no entendimento dos efeitos que as universidades causam nas condicionantes econômicas regionais e nacionais. As agências governamentais definem estratégias para, em conjunto, desenvolver a economia da região baseada no conhecimento localmente produzido. A OECD-IMHE tem realizado vários trabalhos em nível mundial na busca da promoção do entendimento da atuação das universidades no desenvolvimento regional. A Universidade de Aalborg (Dinamarca), Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha), Universidade de Turku (Finlândia), Universidade de Twente (Holanda), e a Universidade de Newcastle Upon Tyne (Reino Unido) são exemplos de universidades avaliadas no âmbito do desenvolvimento regional (REGO, 2007).

Muitas dessas ações são direcionadas para o público universitário. Programas de transferência de tecnologia, parcerias entre a universidade e indústria, adaptação de currículos para atender às demandas de habilidade das indústrias locais baseadas no conhecimento. Pesquisas orientadas para solução de problemas regionais, a pesquisa básica e o ensino foram um repositório de “conhecimento” e influenciam fortemente na atração e na permanência na região de empresas intensivas em conhecimento e tecnologia. O trabalho altamente qualificado retorna melhores salários e geração de novas demandas (DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007).

2.2.2.2 A universidade no Brasil

Já no Brasil, a Lei de Inovação aprovada em dezembro de 2004 (Lei Federal nº 10.973, de 02.12.2004), do Ministério da Ciência e Tecnologia, estabelece mudanças nas universidades no tocante a relação universidades e institutos de pesquisa, empresas e o governo. A Lei “Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências”. A lei regulamenta as parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas. Estimula a participação de Instituições de Ciência e Tecnologia no processo de inovação, autoriza a incubação de empresas no espaço público e o compartilhamento de infraestrutura de equipamentos como também dos recursos humanos públicos e privados.

Em comparação com a Europa e Estados Unidos, a constituição da universidade no Brasil é recente, foi somente na segunda década do século XX que as primeiras universidades foram criadas. Havia algumas escolas e faculdades profissionais isoladas desde 1808, sendo que a primeira foi o Curso de Cirurgia, Anatomia e Obstetrícia criada pelo príncipe regente quando da transferência da Corte para o Brasil. A “universidade temporã”, na expressão de Luiz Antônio Cunha, somente se organiza tardiamente. Enquanto o mundo debatia “a nova universidade devotada à pesquisa e à ciência”, o Brasil ensaiava seus primeiros passos no Ensino Superior (TRINDADE, 1998).

A sua expansão em praticamente todos os estados da federação ocorreu entre os anos de 1960 e 1980. Em 1968, o Brasil promove uma reforma universitária, e o resultado é um modelo do ensino superior regido pela Lei n. 5.540/68 em uso até hoje. O modelo implanta o regime de créditos, elimina as cátedras e torna os cursos mais flexíveis. A universidade adota o sistema norte-americano de pós-graduação com a pesquisa centrada nas universidades públicas. Para efetivar a pesquisa no País (apoiar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico), em 1951, o governo cria o Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, no mesmo ano o CNPq.

Com CAPES e CNPq, o governo viabiliza o financiamento da qualificação do corpo docente das instituições de ensino superior federal (IFES), fortalecendo a pós-graduação com a clara intenção de melhorar o desenvolvimento econômico no País. A ideia era formar doutores em diversas áreas do conhecimento, sobretudo, em áreas tecnológicas. Atualmente, o governo mantém 25% do ensino superior, e o restante é controlado pela iniciativa privada e supervisionada pelo governo.

A Tabela 2 mostra a evolução a partir de 2002 até 2008 segundo categoria administrativa, quando o número instituições chega a 2.252, representando um aumento de 37,56% de crescimento em 6 anos.

Tabela 2 – Instituições de Ensino Superior no Brasil: 2002 a 2008

Ano	Total	%Δ	Pública						Privada	%Δ		
			Total	%Δ	Federal	%Δ	Estadual	%Δ			Municipal	%Δ
2002	1.637	-	195	-	73	-	65	-	57	-	25.610	2,91
2003	1.859	13,6	207	6,2	83	13,7	64	0,0	59	3,5	23.200	2,64
2004	2.013	8,3	224	8,2	87	4,8	75	15,4	62	5,1	23.041	2,62
2005	2.165	7,6	231	3,1	97	11,5	75	0,0	59	-4,8	20.005	2,28
2006	2.270	4,8	248	7,4	105	8,2	83	10,7	60	1,7	16.872	1,92
2007	2.281	0,5	249	0,4	106	1,0	82	-1,2	61	1,7	16.781	1,91
2008	2.252	-1,3	236	-5,2	93	-12,3	82	0,00	61	0,0	16.545	1,88

Fonte: MEC/INEP/DEED

Esse aumento se deve às últimas medidas do governo para expansão do ensino superior (INEP, 2009). O Sistema de Ensino Superior tem apresentado um considerável crescimento. Conforme dados do Instituto Nacional de Estudos Institucionais Anísio Teixeira (INEP), em 2001 o número de universidades independente de organização era de 1.180, passando, em 2002, para 1.637 universidades.

Em 2007, o governo federal lança o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais Brasileiras (REUNI), uma das ações do governo integrante do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). O programa é a segunda etapa do Programa de Expansão da Educação Superior Pública, iniciado em 2003 no primeiro mandato do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, tem a Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação, como sua instância maior de gestão. O programa foi instituído em reconhecimento ao papel estratégico das universidades – em especial as universidades do setor público para o desenvolvimento econômico e social.

O REUNI é considerado institucionalmente como forma de retomar o crescimento do Ensino Superior no país e foi criado em três ciclos: primeiro com a expansão para o Interior no período de (2003/2006); segundo com Reestruturação de todas as Instituições existentes no período de (2007/2012) e o terceiro expansão com ênfase nas interfaces internacionais com a criação de universidades federais em regiões territoriais estratégicas para 2008⁸.

Os números do Portal do Ministério da Educação (MEC), registram um crescimento expressivo de ofertada de vagas em todas as regiões do País, entretanto o impacto dessa ação governamental ainda é

⁸ <http://reuni.mec.gov.br/>

desconhecido e, certamente, deverá ser objeto de medição e avaliação pelas universidades e pelo governo federal.

2.2.3 Ensino superior e o impacto na economia

Nos EUA e na Europa, as universidades desempenham um papel intensificador da inovação, direcionando o processo de desenvolvimento, agindo como ícones dos sistemas de inovação, gerando conhecimento para empresas e indústrias no seu entorno. A participação delas na transferência e comercialização do conhecimento gerado no meio acadêmico tem chamado a atenção de muitos governos e suas agências no sentido de desenvolver políticas públicas para viabilizar o processo de melhoria do desenvolvimento da economia regional e nacional (DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007).

Numa tendência mundial, as economias se fortalecem à medida que sua aptidão e capacidade de gerar inovação são traduzidas em competitividade e no aumento da cadeia produtiva, juntamente com a valoração da economia regional, gerando riqueza associada. Contudo, ainda falta entendimento na questão do quanto é impactante a participação das universidades no processo de desenvolvimento regional em questões relativas à transferência de conhecimentos (HUGGINS; JOHNSTON; STEFFENSON, 2008).

Estudos realizados em universidades americanas e europeias, demonstrarem que muitas universidades desenvolvem iniciativas políticas destinadas a aumentar sua participação no desenvolvimento regional. O empreendedorismo acadêmico, as redes de conhecimento e os *clusters* de desenvolvimento, aproximam cada vez mais a universidade na sua região. Elas buscam políticas baseadas em “suposições” sobre os papéis que elas podem ou devem exercer na economia e atender, de forma efetiva e ampla, às demandas regionais crescentes (HUGGINS; JOHNSTON; STEFFENSON, 2008; DRUCKER; GOLDSTEIN 2007).

Entretanto, a universidade brasileira, aparentemente, ainda está pouco sintonizada com as necessidades da sociedade e longe de criar um sistema de inovação que consiga efetivamente conectar e articular os diferentes atores e setores que deveriam integrar esse sistema: governo, setor público e empresarial, comunidade científica e universidades (SCHWARZMAN, 2008).

Rolim e Kureski (2009) afirmam que mesmo que as universidades, ao longo do tempo, tenham contribuído com o desenvolvimento de suas regiões, uma agenda nesse nível exige

mudanças de postura, e o engajamento regional deve ser formalmente reconhecido pelas universidades como um “terceiro papel”.

Para os autores, o “terceiro papel” não é somente extensão universitária. As respostas às novas demandas exigem novos tipos de recursos e novas formas de gerenciamento que permitam que as universidades façam uma contribuição dinâmica ao processo de desenvolvimento regional. O objetivo final é fazer que cada universidade se posicione cada vez mais como uma “universidade da região” em vez de ser uma simples “universidade na região”.

2.2.4 Metodologias de avaliação

Por princípio, só é possível medir e avaliar o que se conhece. A avaliação, por sua vez, deve ser orientada por parâmetros que irão indicar resultados conclusivos ou não sobre o que está sendo medido. TRZESNIAK (1998) descreve a visão de William Thomson (cerca de 1860):

Se você medir aquilo de que está falando e o expressar em números, você conhece alguma coisa sobre o assunto; mas, quando você não o pode exprimir em números, seu conhecimento é pobre e insatisfatório; pode ser o início do conhecimento, mas dificilmente seu espírito terá progredido até o estágio da Ciência, qualquer que seja o assunto.

Para Juran (1992) a gerencia é o ato de controlar e agir corretivamente frente às situações. Entretanto, segundo ele “sem indicadores, não há medição. Sem medição não há controle. Sem controle não há gerenciamento. Para Davenport (1994), medidas são necessárias: “se não podemos medir, não podemos controlar. Se não podemos controlar, não podemos gerenciar. Se não podemos gerenciar, não podemos melhorar”.

Harvey Goldstein, Gunther Maier e Michael Luger em 1995, sintetizaram com base na literatura, oito funções de saída de universidade para analisar o impacto das universidades no desenvolvimento regional. Segundo os autores, os impactos ocorreram na dimensão da economia diante da interação da universidade com o mercado. A proposta parte do princípio de que as universidades possuem uma infraestrutura propícia para desenvolver ações que contribuem direta e indiretamente no desenvolvimento regional. Define

recursos de entrada para o modelo, e estes dão suporte para a classificação das oito funções de saída e os impactos (Figura 6).

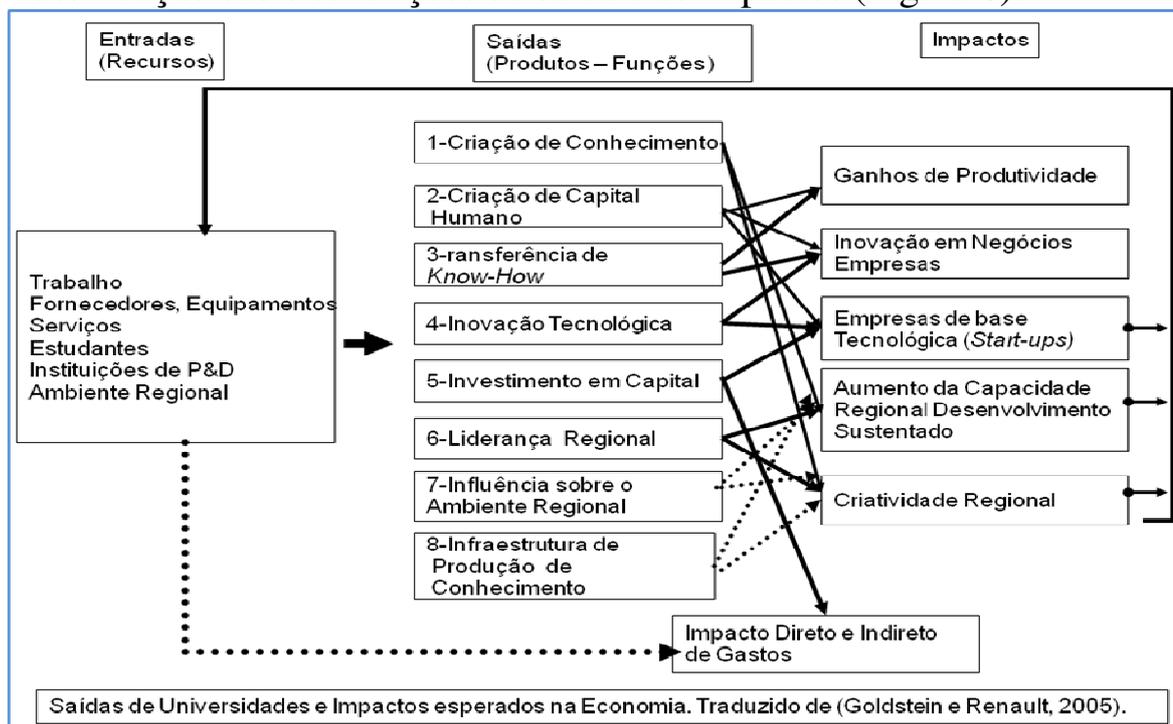


Figura 6 – Impactos esperados na economia

Fonte: Goldstein e Renault (2005)

As seis primeiras funções são geradoras de impacto direto, e as duas últimas o impacto é indireto: 1) Criação do conhecimento – pesquisa, 2) Criação do capital humano – ensino, 3) Transferência de know-how existente, 4) Inovação tecnológica, 5) Investimento em capital, 6) Liderança regional, 7) Influência sobre o ambiente regional, 8) Infraestrutura de produção de conhecimento. O modelo vem sendo aplicado em vários estudos desde então (GOLDSTEIN; RENAULT, 2005; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006; DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007).

Embora cada função represente uma saída distinta, elas não são mutuamente exclusivas em termos de atividades de universidade. A relação entre elas reside no fato de todas estarem em torno do conhecimento. Em algumas saídas, os impactos são mais propícios à avaliação do que em outros. Em razão disso, grande parte dos estudos de impactos universitários efetuados, tem considerado apenas uma ou duas saídas. Em parte, isso ocorre em virtude das dificuldades metodológicas em distinguir e medir esses impactos na economia.

Em tese, são duas as formas clássicas de abordagens: abordagens tradicionais de avaliação dos impactos das universidades decorrentes de atividades de investimentos regionais e despesas diretas; abordagens recentes avaliam conhecimentos básicos e criação de capital humano,

infraestrutura de conhecimento, inovação tecnológica e atividades de transferência de tecnologia das universidades.

Segundo Lynch e Aydin (2004), nenhum método é suficientemente abrangente para captar todos possíveis efeitos das universidades na economia e na qualidade da vida das pessoas. Eles avaliaram o impacto de universidades nos EUA e no Canadá considerando: o impacto do custo-benefício da pesquisa universitária; as universidades como parceiras na indústria e incubadoras de tecnologia e de inovação; as externalidades econômicas qualitativas da pesquisa universitária tais como: cuidados com a saúde, serviços sociais, qualidade ambiental e de serviços, qualidade de vida e o impacto da pesquisa universitária sobre o desenvolvimento do capital humano do aluno.

O projeto da OECD tem motivação no reconhecimento de que a educação superior vem sendo identificada como o principal motor para o desenvolvimento econômico, cultural e social de países e regiões. As avaliações incluem: as contribuições da pesquisa para a inovação regional; as contribuições do ensino e da aprendizagem para a formação de capacidades para atender ao mercado de trabalho; as contribuições para o desenvolvimento social, cultural e ambiental na região e no papel de liderança das universidades na comunidade regional.

A metodologia do projeto tem cinco etapas (OECD-IMHE, 2007, 2008): a) apresentação dos membros das universidades aos atores regionais; b) questionário para diagnosticar a universidade; c) visitas dos coordenadores aos atores regionais, grupos de trabalho; d) workshops com a participação dos interessados analisando pontos fortes, fracos, desafios e oportunidades considerando: qual o comprometimento do ensino superior com a região? Quais são os condutores e as barreiras? O que significa a governança e a gestão das universidades para as regiões e nações? Como é o comprometimento regional com a busca mundial para a excelência da academia? e) o relatório final.

Segundo Power e Malmberg (2008), existem relações de interdependências entre as universidades e as suas regiões em termos materiais e imateriais. As universidades são grandes empregadoras e grandes compradoras. Atraem um número considerável de alunos, pessoas, negócios e financiamento de projetos para as regiões. As universidades não são, necessariamente, base de inovação tecnológica, mas geram conhecimento e empreendedorismo, empresas *spin-off* e *start-ups* (transferência de tecnologia desenvolvida na pesquisa), novas empresas e empregos. O ensino de graduação melhora a educação em geral – provisão de competências – concluem que quando muitos

graduados permanecem no local ocorre um aumento da expertise beneficiando toda a região. A pesquisa, a inovação e a criação de valor devem atuar em conjunto (coexistir de mãos dadas) orientadas numa visão de sistemas regionais de inovação, clusters de empreendedorismo, hélice tríplice entre outros conceitos acadêmicos fundamentados na literatura.

Para o desenvolvimento de uma “região de inovação” é necessário (POWER; MALMBERG, 2008):

- a) A excelência na pesquisa ocorra em ambientes fortemente localizados não sendo apenas o produto de gênios isolados ou de uma rede dispersa deles.
- b) A inovação e a comercialização seja fruto de um processo endógeno e ocorra pela interação direta com a pesquisa e o local.
- c) A criação de valor ocorre na proximidade de ambientes de inovação e comercialização (empresas novas – crescimento – empregos novos – remunerados – crescimento econômico e prosperidade).

O Quadro 2 mostra uma relação de autores e as características de seus estudos.

Autores	Características
Berglund e Clarke (2000)	Universidade cria uma região competitiva – sete elementos de uma economia baseada na tecnologia: infraestrutura intelectual, <i>spillovers</i> de conhecimento, infraestrutura física, força de trabalho especializada, investimentos, cultura empreendedora e qualidade de vida.
(Goldstein, 2005; Goldstein e Drucker, 2006; Drucker e Goldstein, 2007; Goldstein e Renault, 2005)	Impactos em ganhos de produtividade, inovação em negócios, novas empresas de origem universitária, aumento na capacidade regional para o desenvolvimento sustentado e pela criatividade regional.
Caleiro e Rego (2003)	Efeitos qualitativos decorrentes da presença da Universidade de Évora – transferência de conhecimento e tecnologia – qualificação da população residente – emprego e melhoria do ambiente sócio-cultural. Diplomados inseridos no mercado de trabalho local – pesquisa pura ou aplicada – Inovação.
Lynch e Aydin (2004)	Forte papel da pesquisa na economia da Flórida. Resultados da pesquisa em consultoria, empresas <i>Spin-off</i> , colaborações, graduados e estagiários, crescimento econômico e criação de emprego, investimento e inovação, criação e difusão do conhecimento.
Póvoa (2008)	Experiências de <i>catching-up</i> tecnológico: redução da lacuna de desenvolvimento tecnológico entre os países menos e mais avançados. Demandas de tecnologias, com base na ciência, na pesquisa realizada nas universidades e institutos de pesquisa são fundamentais para a economia. Os estudantes da pós-

	graduação levam para indústria um conhecimento diferenciado – avanços científicos. Aumenta a capacidade de absorção de empresas inovadoras.
Huggins, Johnston e Steffenson (2008)	Rede de conhecimento regional e modelos de compromisso entre as universidades e as comunidades de negócios crescem. Dificuldade de atribuir melhorias na competitividade regional ao desenvolvimento de uma infraestrutura baseada no conhecimento.
Arocena e Sutz (2006)	Números apontam que a partir de 1990 o Uruguai investe fortemente em tecnologias e inovações, o impacto na melhoria da produção e transporte de carne é um exemplo. Entretanto, os egressos do ensino superior não permanecem no país e migram, especialmente para os EUA. Baixa aproximação entre empresa e universidade.
OECD-IMHE (2007)	A OECD utiliza basicamente <i>surveys</i> e pesquisas diretas de opinião para avaliar impactos. Investiga: a) criação do conhecimento; b) formação do capital humano e transferência do conhecimento; c) contribuição cultural e desenvolvimento comunitário. Impactos em empresas <i>spin-off</i> , registro de propriedade intelectual e consultorias – empregos e na educação – qualidade de vida e inovação.
Hill e Lendek (2007)	Educação superior é uma indústria de sete produtos (portfólio): educação, pesquisa contratada, cultura, trabalho especializado, difusão tecnológica, criação do conhecimento (produtos e indústrias).
Rolim e Serra (2009)	Metodologia da OECD-IMHE no estudo realizado entre 2005 e 2007 e estudos próprios usando matriz insumo-produto. Os impactos se dão em termos de emprego, inovação, educação, qualidade de vida e na infraestrutura de conhecimento.
Duch, García e Parellada (2008)	Metodologia insumo-produto (matriz). Impacto econômico gerado pelo sistema público medindo a renda e o emprego.
Lendel (2010)	Um framework com sete elementos base para o desenvolvimento de uma economia baseada na tecnologia pela interação com a universidade: trabalho especializado, infraestrutura intelectual, <i>spillover</i> de conhecimento, capital, infraestrutura física, cultura empreendedora e qualidade de vida

Quadro 2 – Autores e impactos de universidades nas regiões

Fonte: Organizado com base nos autores

2.2.4.1 Métodos e técnicas de medição de impacto

Com o uso de métodos e metodologias apropriadas, é possível calcular o efeito multiplicador dos gastos de uma universidade sobre a economia regional. As metodologias para a execução desse cálculo podem ser simples ou mais sofisticadas, o grau de resposta cresce conforme a sofisticação metodológica usada.

São vários os trabalhos realizados, usando diversas linhas metodológicas analisando: impactos diretos e indiretos ou diretos,

indiretos e induzidos. A maioria das análises considera a melhoria na produção, na renda e no emprego regional (GOLDSTEIN; DRUCKER, 2007; GOLDSTEIN; RENAULT, 2005; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006; DUCH; GARCÍA; PARELLADA, 2008; GODDARD; PUUKKA, 2008; ROLIM; SERRA, 2009).

Salter e Martin (2001) concluem que estudos de casos, *surveys* e análises econométricas são metodologias com potencial para avaliação de impactos econômicos. Análises *cross-sectional* e *quase-experimental* completam a lista (GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006; DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007). Na sua aplicação, cada uma delas apresenta pontos fortes e fracos. As mais simples consistem, na sua essência, no cálculo de multiplicadores de renda no estilo keynesiano. As mais sofisticadas utilizam matrizes de insumo-produto e ou modelos computacionais.

O primeiro método relacionado para medir o impacto das universidades na economia (estudo de caso), tem sido encontrado na literatura nos Estados Unidos desde 1971. O Conselho Americano sobre Educação (*American Council on Education*) defende uma abordagem padronizada para estimar impactos (DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007). A maioria dos estudos de casos estima impactos diretos e indiretos de gastos das universidades, investimentos e emprego de uma região medido pelo crescimento contábil. Para uma análise efetiva, estudos de impacto na economia sugerem que seja explicitado o que ocorreria na ausência do objeto estudado no ambiente analisado.

A principal vantagem da abordagem do estudo de caso consiste em ser capaz de coletar dados primários sobre uma grande variedade de temas. No caso específico, existem duas principais desvantagens: a) dificuldade de atribuir/determinar a relação entre os resultados esperados pela região e as atividades universitárias; b) impossibilidade de generalização para outras universidades, outras regiões ou mesmo situações econômicas diferentes.

O segundo método evidenciado na literatura é baseado em *surveys*. Estudos de caso, frequentemente também usam informações colhidas via aplicação de questionários cujo interesse é produzir descrições quantitativas de uma população fazendo uso de um instrumento pré-definido. Podem ser aplicados para diferentes regiões, estabelecendo assim resultados generalizáveis.

O terceiro método são análises econométricas/funções de produção de conhecimento. A análise usa técnicas de insumo-produto ou funções de produção de conhecimento do tipo Cobb-Douglas. Por último, análises *cross-sectional* (corte transversal) e *quase-experimental*

são usadas e são menos restritivas que as funções de produção de conhecimento. Essencialmente, envolvem a seleção de uma amostra da população. A coleta dos dados ocorre em um só momento e busca descrever e analisar o estado de uma ou várias variáveis em um dado momento. A vantagem é a flexibilidade, porque são impostas poucas suposições de modelagem (DRUCKER; GOLDSTEIN 2007).

2.3 CAPITAL INTELECTUAL E A INOVAÇÃO

O capital intelectual (CI) tem sido debatido nas últimas décadas e continua em evidência na atualidade. A crescente importância está associada ao advento da economia do conhecimento, juntamente com o reconhecimento pela comunidade científica e empresarial, do impacto político do conhecimento no desempenho de indivíduos, empresas e países. A importância do conhecimento, como motor da competitividade, estimula o desenvolvimento de pesquisas sobre o capital intelectual (RODRIGUES *et al.*, 2009).

O conhecimento, as experiências, a especialização e os diversos ativos intangíveis disponíveis formam o capital intelectual das empresas (KLEIN, 2002). Não somente a capacidade intelectual humana como também os produtos e marcas registradas, ativos contabilizados a custo histórico e que hoje possuem valor (EDVINSSON; MALONE, 1998). Todos os ativos – tangíveis e intangíveis – se originam no pessoal da organização (SVEIBY, 1998). É a força de trabalho que pode ser utilizada para gerar riqueza: o treinamento e a intuição de uma equipe, o *know-how* de trabalhadores que melhoram a eficácia da empresa, a tecnologia que favorece a comunicação, a cooperação, o aprendizado compartilhado interno e externo à empresa (STEWART, 1998).

As várias definições de capital intelectual encontradas na literatura permitem concluir sobre três capitais: capital humano (individual e coletivo); capital estrutural/organizativo (infraestrutura física e tecnológica da organização) e capital relacional (clientes, fornecedores e a rede interna e externa). (PETRASH, 1996; KAPLAN; NORTON, 1997; 2004; STEWART, 1998; EDVINSSON; MALONE, 1998; SVEIBY, 1998; BONTIS, 1999; BONTIS *et al.*, 2000; IADE, 2003; ROOS; ROOS, 1997; GONZÁLEZ; SALLERO, 2010).

Segundo Bontis *et al.* (1999), se dois recursos intangíveis requerem diferentes ações de gestão, então eles devem pertencer a categorias diferentes. Alguns autores criam subclassificações quando necessário. Para Curado (2006), a falta de um consenso conceitual “reflete o estado embrionário da construção teórica do tema”. A sua

importância para a economia exige o “desenvolvimento de estudos acadêmicos que tragam rigor a um assunto de relevância comprovada”. A autora salienta que a “solidez de um corpo teórico uniforme e o aceite pela academia será alcançada com a persistência dos investigadores, e com a continuação da pesquisa aplicada e da dedução teórica”.

O tema tem sido objeto de estudo, considerado por muitos autores, definido por alguns, e compreendido por poucos (SVEIBY, 1998; STEWART, 1998). Para Sveiby (1998), ele é formado pela interação entre três dimensões: competências, estrutura interna e estrutura externa. Próximo dessa visão, Stewart (1998), afirma que o capital intelectual é encontrado nas pessoas, nas estruturas da organização e nos clientes. Ele não é criado valendo-se de partes distintas do capital humano, estrutural e do cliente, mas do intercambio entre eles.

Para Stewart (1998), a distinção entre capital humano e capital estrutural é fundamental para a gerência do conhecimento. Segundo ele, o capital humano é a fonte para a inovação e a renovação. Lembra que indivíduos inteligentes não determinam a inteligência da empresa. Pessoas brilhantes estão nas universidades, entretanto, o brilho não é coletivo. Compartilhar e transmitir conhecimento exige ativos intelectuais estruturais (sistemas, laboratórios, inteligência competitiva e de mercado, etc.), capazes de transformar o *know-how* individual em propriedade de um grupo. Assim, ele define capital intelectual como “a capacidade organizacional que uma organização possui de suprir as exigências do mercado”.

Uma quarta dimensão é apontada pela literatura: o capital social, este considera que o capital intelectual é gerado pela combinação e intercâmbio de conhecimentos das relações sociais da empresa (interações entre pessoas e infraestrutura: capital organizacional e capital de negócios). Dessas relações, juntamente com os demais capitais a vantagem competitiva é estabelecida (NAHAPIET; GHOSHAL, 1998; POMEDA *et al.*, 2002).

O entendimento atual é de que empresas intensivas em conhecimentos conseguem vantagens competitivas pela integração e aplicação do conhecimento no processo de produção. O conhecimento organizacional é um recurso para a criação de valor na empresa. Como tal, é fonte de vantagem competitiva e deriva da combinação de elementos físicos, humanos e organizativos únicos e insubstituíveis. O conhecimento organizacional é a base para a existência do capital intelectual que depende do estoque de conhecimento para poder criar valor (RODRIGUES *et al.*, 2009).

A Figura 7 mostra graficamente a proposta de alguns autores.

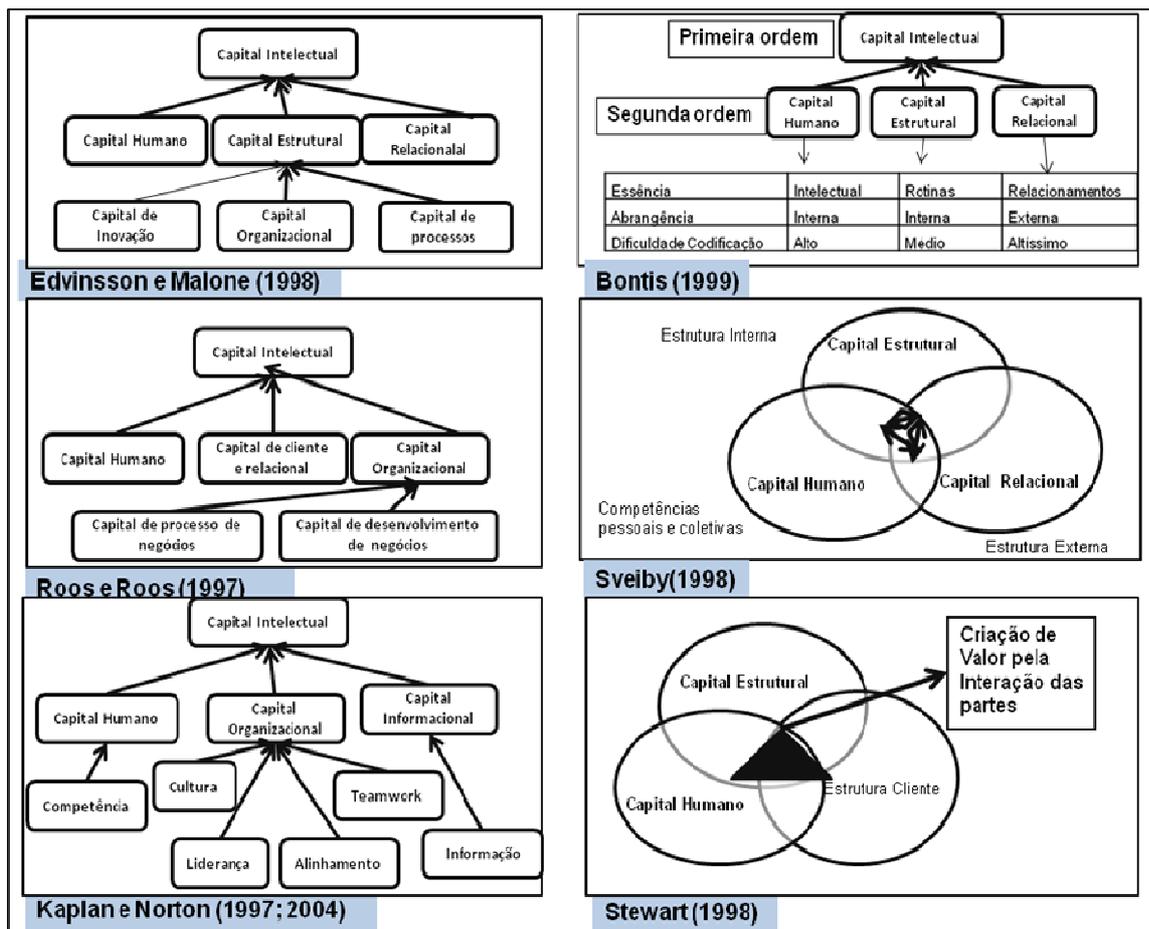


Figura 7 – Capital intelectual – Autores
Fonte: Elaborado com base nos autores

Para Edvinsson e Malone (1998), o capital intelectual está ancorado em três componentes básicos: capital humano, capital estrutural e capital de clientes. Os autores definem capital intelectual como:

[...] a posse do conhecimento, experiência aplicada, tecnologia organizacional, relacionamento com os consumidores e habilidades profissionais que provêm vantagens para ela no mercado

Embora existam inúmeras definições de capital intelectual, uma das mais aceitas foi proposta por Edvinsson (1997): “O capital intelectual de uma organização é a posse do conhecimento, experiência aplicada, tecnologia organizacional, relacionamento com os consumidores e habilidades profissionais que provêm”. Segundo Edvinsson e Malone (1998), o capital intelectual, como medida do conhecimento, precisa da intervenção do capital humano que influencia com as características atitude, conhecimento e a agilidade sobre o capital estrutural (parte que não pensa).

Com base na literatura, é possível concluir que o capital intelectual compõe-se de uma parte que pensa (capital humano) e outra que não pensa (capital estrutural). A Figura 8 mostra graficamente a arquitetura (GONZÁLEZ; SALLERO, 2010).

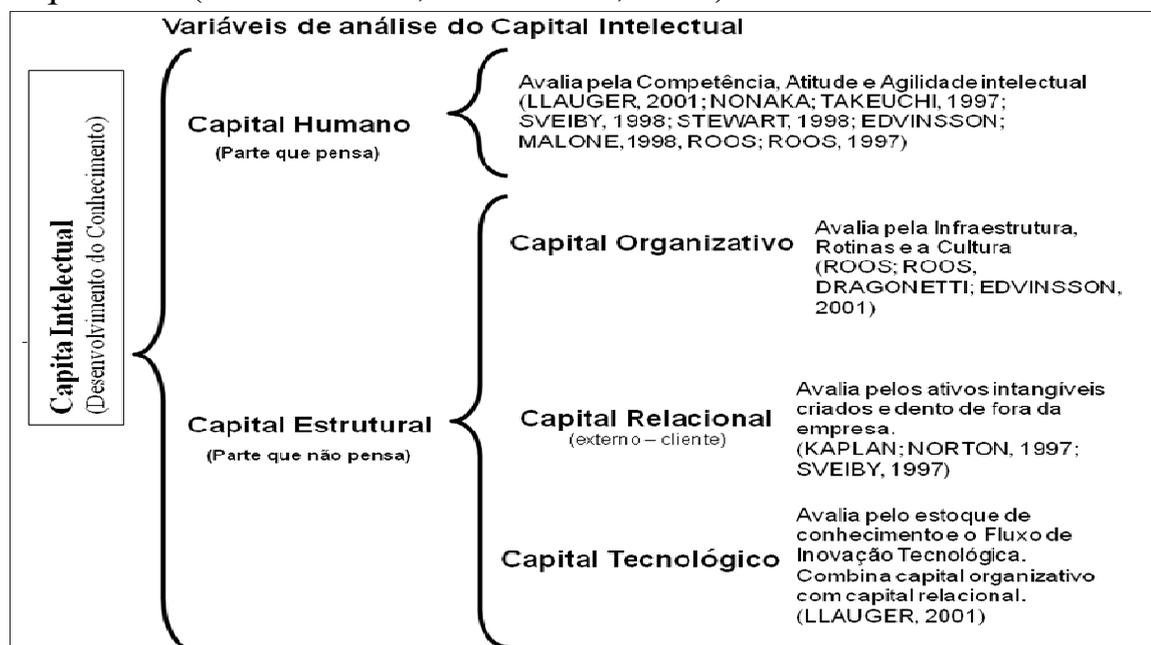


Figura 8 – Capital intelectual – Desenvolvimento do conhecimento
 Fonte: Adaptado de González e Sallero (2010)

Para Castro e Muiña (2003), o capital intelectual é composto por um conjunto de recursos intangíveis e capacidades com diferentes implicações estratégicas. Assim, para compreender o efeito de cada um dos seus componentes é necessário identificar, caracterizar e agrupar de acordo com critérios de cada um.

A questão é: como avaliar o intangível (capital intelectual das organizações)? Para analisar e “medir” o conhecimento é necessário identificar as variáveis que o compõem e assim, pela aplicação de alguma técnica, é possível explicar o conhecimento.

2.3.1 Componentes do capital intelectual

A grande maioria dos autores, que estudam a valoração do conhecimento, concluem que o capital intelectual consiste na criação e uso do conhecimento e estudam as relações entre o conhecimento e a criação de valor dentro da empresa.

Para sua análise é necessário medir o capital intelectual. Para medir é necessário identificar o que será medido. As organizações possuem materiais intelectuais (recursos tangíveis e intangíveis:

perspectivas e capacidades tácitas e explícitas, dados, informações, conhecimento e talvez sabedoria). Como encontrar e onde procurar? Para Stewart (1998), a resposta está em um ou mais desses lugares: pessoas, estruturas e clientes.

Segundo Kaplan e Norton (1997), a gestão dos ativos intangíveis permite à empresa a fidelização de clientes, a inovação orientada ao mercado e pelo mercado, a produção de bens e serviços com qualidade, a mobilização das habilidades e a motivação dos funcionários. Aliado ao uso de ferramental tecnológico como suporte para criação de ideias, a empresa estabelece a melhoria contínua. O Quadro 3 mostra a classificação de autores.

Autores	Classificações		
Petrash (1996)	Capital humano	Capital organizacional	Capital cliente
Kaplan e Norton (1997, 2004)	Capital humano	Capital informacional	Capital organizacional
Sveiby (1998)	Competência dos empregados	Estrutura interna	Estrutura externa
Roos e Roos (1997)	Capital humano	Capital organizacional	Capital de cliente e de relacionamentos
Stewart (1998)	Capital humano	Capital estrutural	Capital cliente
Edvinsson e Malone (1998)	Capital humano	Capital estrutural (organizacional, de inovação e de processos)	Capital cliente
Bontis <i>et al.</i> (2000)	Capital humano	Capital estrutural	Capital Cliente
Llauger (2001)	Capital humano	Capital organizacional (processos, tecnologia e os conteúdos)	
González e Sallero (2010)	Capital humano	Capital estrutural (capital organizativo, capital tecnológico e capital relacional)	

Quadro 3 – Classificação do capital intelectual

Fonte: Organizado com base nos autores

Edvinsson e Malone (1998) consideram o capital intelectual como uma forma de medir, visualizar e apresentar o valor real de seus negócios no Século XXI. A capacidade da empresa de transformar conhecimento e ativos intangíveis em riqueza criando recursos (EDVINSSON; MALONE, 1998). Sua gestão é o processo para extrair valor do conhecimento (RODRIGUES *et al.*, 2009).

2.3.1.1 Capital humano

A parte “que pensa” – o capital humano (CH) – trata aspectos relacionados à pessoa. São as competências e habilidades acumuladas, capacidades individuais e dos grupos, as experiências e os

conhecimentos pessoais na organização, a educação, a agilidade intelectual, a capacidade criativa de inovação, os valores e a motivação/atitudes. São as medidas que facilitam a análise do conhecimento – tanto tácito quanto explícito – encontrado nos profissionais da empresa.

Ele se modifica e se adapta às necessidades da empresa. Por natureza, em virtude da capacidade de aprendizado das pessoas, esse conhecimento não é estático. O Quadro 4 mostra medidas consideradas na avaliação do capital humano na visão de autores.

O que avalia	Autores
O conhecimento humano da empresa: Competências e Conhecimentos. Capacidade das pessoas e do grupo. Talento e <i>Know-How</i> . Atitude – conduta – motivação – valores – aptidões. As práticas – a ética das pessoas. Agilidade intelectual, destrezas e experiências dos empregados e diretores. Capacidade criativa e inovação. Satisfação e lealdade.	(LLAUGER, 2001; NONAKA; TAKEUCHI, 1997, RODRIGUES; DORREGO; JARDÓM-FERNÁNDEZ, 2009, GONZÁLEZ; SALLERO, 2010, BONTIS; FITZ-ENZ, 2002; EDMONSON, 1999; EDVINSSON; MALONE, 1998; IADE, 2003; KAPLAN; NORTON, 1997; 2004; BONTIS, 2001; STEWART, 1998; SVEIBY, 1998; ROOS; ROOS, 1997; CURADO, 2006; MOURITSEN <i>et al.</i> , 2001; OSTERLOH; FREY, 2000; RAVICHANDRAN, 2000; SUBRAMANIAM; YOUNDT, 2005; YOUNDT <i>et al.</i> , 2004; BONTIS <i>et al.</i> , 2000).

Quadro 4 – Capital humano

Fonte: Organizado com base nos autores

Ao considerar as competências individuais, reúne-se também a sabedoria da experiência, o saber fazer individual e a acumulação da prática profissional. Para (GONZÁLEZ; SALLERO, 2010), as variáveis para a análise são consideradas pelo conhecimento que os indivíduos possuem, e o cálculo é analisado sobre três critérios: competência, satisfação pessoal e agilidade intelectual.

2.3.1.2 Capital estrutural

A parte “que não pensa” – capital estrutural (CE) – trata dos aspectos internos da organização (GONZÁLEZ; SALLERO, 2010). Para Saint-Onge (1996), o capital humano constrói o capital estrutural e ainda segundo o autor, quanto melhor for o capital estrutural melhores são as perspectivas do capital humano ser melhor.

O capital estrutural são todos os ativos intangíveis capturados pela estrutura organizacional e responsáveis pelo desenvolvimento das atividades da empresa tais como conhecimento, habilidades, experiências, informações institucionalizada e codificada. São também os procedimentos e protocolos, rotinas, a tecnologia, a estrutura, as

estratégias, os processos de trabalho, as técnicas e programas, canais de comunicação, os filtros de informação, estratégias de resolução de problemas entre os grupos, os sistemas de controle, sistema técnico de operações, cultura empresarial e valores culturais, a capacidade para renovação e o desempenho para inovação – direitos comerciais, propriedade intelectual – direito comerciais protegidos, propriedade intelectual (BONTIS, 1999; EDVINSSON; MALONE, 1998; IADE, 2003; STEWART, 1998; YOUNDT *et al.*, 2004). O Quadro 5 detalha itens de avaliação do capital estrutural conforme autores.

O que avalia	Autores
Habilidades – Experiências – Conhecimentos da empresa. Informações institucionalizadas e codificadas (bases de dados, patentes, manuais, rotinas, fluxogramas, propriedade intelectual). Protocolos e procedimentos da organização. Cultura e valores empresariais. Ambiente – estrutura da empresa tanto física quanto tecnológica. Estratégias para a criação de conhecimento voltado para a inovação	(BONTIS, 1999; EDVINSSON; MALONE, 1998; IADE., 2003; STEWART, 1998; LLAUGER 2001; 2003; ROOS; ROOS, 1997; YOUNDT <i>et al.</i> , 2004; RODRIGUES; DORREGO; FERNÁNDEZ, 2009; CURADO, 2006; SUBRAMANIAN; NILAKANTA, 1996; WAN <i>et al.</i> , 2005; DAVILA <i>et al.</i> , 2007).

Quadro 5 – Capital estrutural

Fonte: Organizado com base nos autores

Alguns autores classificam o capital estrutural em mais dimensões. Para González e Sallero (2010), o capital estrutural divide-se em: capital organizacional, capital relacional e capital tecnológico. Para Roos e Roos (1997), o capital estrutural é o único capital que é de propriedade da empresa. Para o cálculo é analisado sobre dois componentes: capital de processo e capital de desenvolvimento de negócios.

Para Edvinsson e Malone (1998) o capital estrutural pode ser dividido em três dimensões: “capital organizacional” é uma medida de que permite integrar as funções da empresa, facilitando a transferência do conhecimento e sua eficácia por meio das ferramentas e filosofia da empresa. É o conhecimento da firma incorporado pela aprendizagem, captura tudo aquilo que ocorre na empresa. São os dados tramitados pelas rotinas do dia a dia da empresa. O “capital de inovação” é a capacidade de renovação e os resultados da inovação (direitos protegidos, propriedade intelectual) e o “capital de processos” que são as técnicas e programas que a empresa adota para melhorar sua eficácia.

Bontis (1999) separa capital estrutural em componente tecnológico e arquitetura de competências. O modelo de (IADE., 2003) divide capital estrutural em capital organizativo e capital tecnológico.

Para Llauger (2001), o “capital tecnológico” é a medida de capital intelectual que se calcula combinando capital organizativo e o capital relacional. Fundamenta-se na teoria das capacidades dinâmicas e na teoria de criação do conhecimento com objetivo de inovar e gerar tecnologia.

No capital tecnológico, é possível distinguir dois componentes básicos: a) estoque de tecnologia – volume de conhecimentos que se desenvolve por determinados grupos de trabalho, sendo funções prioritárias da empresa o know-how para inovar de forma contínua, irreversível e acumulativa; b) fluxo ou inovação tecnológica – processo de acumulação de conhecimentos e capacidades tecnológicas, que permite a empresa competir melhor e aperfeiçoar o processo de criação de valor.

2.3.1.3 Capital relacional

O capital relacional (CR) é uma medida que diz respeito ao conjunto de ativos, normalmente de caráter intangível, que são resultado da interação da empresa com o seu meio (conhecimento incluído nas relações da organização, a inteligência competitiva e social).

É o capital próprio da empresa que integra todas as formas de conhecimento criadas e difundidas nela, assim como os conhecimentos exteriores à empresa, que implicam na necessidade de relacionar-se com o exterior, desenvolvendo capacidades dinâmicas que permitam assimilar conhecimentos externos (clientes, fornecedores, alianças, acionistas, parceiros externos ou sociais, associações não governamentais, associações industriais, *stakeholders* e demais grupos de interesse).

O Quadro 6 detalha o que é considerado na avaliação do capital relacional – relações internas e externas.

O que avalia	Autores
Clientes – Fornecedores – Acionistas Parceiros – Alianças – convênios Agentes externos – Sociedade – Governo – Indústria <i>Stakeholders</i> e demais grupos de interesse	(KAPLAN; NORTON, 2004; 1997; BONTIS, 1998; 1999; EDVINSSON; SULLIVAN, 1996; EDVINSSON; MALONE, 1998; IADE, 2003; STEWART, 1998; SVEIBY, 1998; SVEIBY; SIMONS, 2002; YOUNDT <i>et al.</i> , 2004; LLAUGER 2001; HII; NEELY, 2000; DAVILA <i>et al.</i> , 2007; IADE., 2003).

Quadro 6 – Capital relacional

Fonte: Organizado com base nos autores

2.3.1.4 Relação entre os componentes do capital intelectual

O capital humano constrói e alimenta o capital estrutural, é o elemento-chave em todas as interações sociais (NAHAPIET; GHOSHAL, 1998; 2002). Para Edvinsson e Malone (1997), o capital humano é a base do capital estrutural – a infraestrutura – e esta, por sua vez incorpora, capacita e apóia o capital humano.

O capital intelectual não é criado com base em partes distintas de capital humano, capital estrutura e capital de cliente, mas do intercâmbio entre eles. “...de nada adianta ter alguém muito sábio isolado em uma sala” (STEWART, 1998).

O conhecimento dos indivíduos terá maior valor econômico, se usado e incorporado na empresa, ou seja, o capital individual é transformado em conhecimento organizacional para ser disseminado na empresa. O capital humano é o cerne da empresa, o agente capaz de assimilar, processar e disseminar conhecimento. Dada a sua capacidade intrínseca para retardar ou alavancar o processo de aprendizagem ou disseminação do conhecimento, a empresa deve encontrar formas de reter o conhecimento, transformando o capital humano em capital estrutural, em capital de propriedade da empresa.

Somente ter pessoas treinadas não garante o sucesso do uso de seus conhecimentos. O ambiente deve fornecer condições que estimulam a difusão do conhecimento, retendo o conhecimento individual, mantendo e transformando o capital humano em capital estrutural. Em outras palavras, o conhecimento individual (capital humano), transforma-se em conhecimento global da empresa e é materializado sob a forma de documentos, rotinas, cultura, entre outros (RODRIGUES *et al.*, 2009).

O capital humano e capital estrutural estão intrinsecamente interligados e dependentes. Essa relação entre capital humano e capital estrutural foi testado no Canadá (BONTIS, 1998), Malásia (BONTIS *et al.*, 2000.), Portugal (CURADO, 2006) e na Espanha e Portugal (RODRIGUES *et al.*, 2009).

Uma vez que o capital relacional é baseado no relacionamento com pessoas de fora da empresa, este é mais individual do que organizacional. Assim, alguns autores acreditam que não é possível considerar o capital relacional sem prever a influência do capital humano (RODRIGUES *et al.*, 2009).

2.3.2 Capital intelectual e a inovação

A relação entre o capital intelectual e a inovação tem sido objeto de estudo na abordagem da firma e, especialmente a inovação, na economia centrada no conhecimento, é um elemento-chave da competitividade e deve estar voltada para o mercado. Em geral, ela está relacionada com a tecnologia, uma tarefa facilitada nas grandes empresas pela capacidade de investimento e conhecimento acumulado (tangível e intangível).

O processo de inovação deve ser capaz de entender as necessidades dos usuários – conectado com o cliente – otimizando informações necessárias para desenvolver novos produtos e combinações de (RODRIGUES *et al.*, 2009). No entendimento das demandas da população, as universidades americanas, canadenses e europeias, atuam como agentes da economia. Pela interação com o mercado, elas identificam problemas e criam o conhecimento em conjunto com as empresas (LYNCH; AYDIN, 2004; ETZKOWITZ, 2009).

Estudos mostram que o capital intelectual, ou a utilização eficiente dos recursos intangíveis do conhecimento estão intimamente ligados à capacidade inovadora das empresas. Entretanto, a literatura aponta poucos estudos que analisem a influência dos elementos do capital intelectual e a relação entre eles na capacidade inovativa das empresas (RODRIGUES *et al.*, 2009).

Em geral, o capital intelectual é visto como o *input* para a inovação (capacidade de transformar conhecimento e ativos intangíveis na criação de riqueza). Assim, a inovação é tida como o resultado da aplicação do capital intelectual e o processo de inovação como um processo de gestão do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; NAHAPIET; GHOSHAL, 1998, 2002; AHUJA, 2000; SUBRAMANIAM; YOUNDT, 2005).

O resultado inovador – a inovação – relaciona-se com o capital intelectual e a eficácia da gestão do conhecimento relaciona-se com a melhora do grau de inovação das empresas, com a capacidade de resposta, a geração de economia de escala e o melhoramento da produtividade e competitividade (GONZÁLEZ; SALLERO, 2010). Aliar essa vantagem competitiva com a estratégia de negócios, conduz a empresa a um incremento de valor com base no capital intelectual (LLAUGER, 2001).

A inovação é essencialmente a combinação de sistemas e recursos. Quando a estratégia da empresa é a inovação (resultado inovador), ela deve buscar recursos – capacidades – que permitam obter vantagem competitiva de forma a potencializar a capacidade inovativa, que, por sua vez, é influenciada pelo capital intelectual da empresa (HII; NEELY, 2000).

2.3.2.1 Capacidade Inovativa

A capacidade de inovar de uma empresa é considerada como um recurso estratégico, e o conhecimento é o fator determinante da inovação e da competitividade. Para Nonaka e Takeuchi (1997), a capacidade inovativa da empresa relaciona-se diretamente com a cultura empreendedora, com os recursos, com a competência e a rede de relacionamentos.

O conceito de capacidade inovativa, foi criado para explicar as diferenças no desempenho inovador das empresas. A empresa é dotada de um conjunto de recursos em virtude da história, mas para inovar, deve gerenciar corretamente a cultura da empresa, desenvolver os recursos e capacidades constantemente e estabelecer laços com o ambiente externo para novas ideias.

Hii e Neely (2000), ao realizarem estudos comparativos de inovação entre empresas, concluem que a capacidade inovativa é o potencial interno capaz de: identificar novas oportunidades de mercado, gerar novas ideias e implementar inovações comercializáveis pelo aproveitamento dos recursos e capacidades existentes.

A capacidade de inovação das empresas depende de muitos fatores e políticas apropriadas: esforço para criação de produtos, melhorias no processo de produção, habilidade em aprender, mão-de-obra e ambiente em que elas operam. Os sistemas de ensino são os responsáveis pela capacitação dos trabalhadores para responder às novas demandas do mercado: geração e difusão conhecimento e tecnologia (PAPACONSTANTINOU, 1997).

A capacidade de inovação também pressupõe assumir riscos e aceitar ideias não convencionais, permitir que a intuição e a criatividade das pessoas possam ser exploradas e até mesmo aceitar que mesmo diante do fracasso, é possível aprender (RODRIGUES *et al.*, 2009).

A teoria das capacidades dinâmicas da firma proposta por Teece, Pisano e Shuen (1997), define que a capacidade da firma é sua habilidade (dinâmica) em recriar competências, a fim de responder às mudanças do ambiente. Consideram que a experiência e a aprendizagem

podem ser fontes de vantagens competitivas. Entretanto, também é necessário um ambiente propício à criatividade para geração de soluções inovadoras. O resultado é traduzido em produtos intensivos em conhecimento, relacionados aos demais produtos.

O capital intelectual depende de um conjunto de componentes e fatores que, juntos, criam um ambiente propício para adotar ou criar uma inovação. Entre eles estão os esforços para criar novos produtos e melhorar os processos de produção existentes. É a capacidade do trabalho especializado da empresa e sua capacidade de aprender.

Hii e Neey (2000), com base na literatura que aborda capital intelectual, definem os recursos da capacidade inovativa como recursos físicos, recursos humanos, recursos organizacionais e incluem novas ideias como uma quarta categoria. O portfólio de recursos e capacidades determina os produtos e serviços oferecidos por uma empresa.

A inovação, portanto, está na essência de diferentes combinações de recursos existentes dentro e fora das organizações. A capacidade para implementar inovações é uma função dos recursos dotados e do conjunto de capacidades disponíveis. A capacidade interna de gerentes de alavancar recursos é um pré-requisito para a criação de novos negócios e inovações.

Segundo Etzkowitz (2009), ao comparar as empresas com as universidades, percebe-se que, à medida que as universidades dão condições aos professores e alunos para empreenderem – abrindo as portas para a interação com a sociedade – elas permitem a criação de conhecimento, no âmbito da pesquisa, voltado para a solução de problemas e transformam-se em incubadoras de negócios. Não necessariamente inovando, mas preparando o conhecimento para a inovação. Elas identificam, entendem e abordam problemas e necessidades da sociedade e demonstram não necessariamente a capacidade inovativa, mas que têm potencial para a criação de conhecimento para ser transferido para o mercado.

O conceito de capacidade inovativa analisa o desempenho de empresas e possibilita a comparação entre elas (HII; NEELY, 2000). As universidades são agentes de inovação dentro de sistemas nacionais de inovação na abordagem da hélice tríplice. Quando elas geram o conhecimento para ser transferido para o mercado, desempenham um papel intensificador para a inovação (DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007; ETZKOWITZ, 2009).

Na hélice tríplice, a interação entre as três esferas possibilita a criação de *clusters* de empresas cuja base do conhecimento está na universidade: a universidade empreendedora, estruturada com

escritórios de transferência de tecnologia e parques tecnológicos funcionando como integradores nos sistemas de inovação. São esses os agentes que fazem a ponte entre a criação e a transferência do conhecimento, indiretamente são os responsáveis pela gestão da capacidade de criação de conhecimento nas universidades (ETZKOWITZ, 2009). O Quadro 7 detalha o que é considerado ao avaliar a capacidade de inovação.

O que avalia	Autores
Inovação de produto e serviço. Inovação de processos. Inovação de gestão organizacional. Inovação social. Inovação de marketing.	(HII; NEELY, 2000; IADE., 2003; MOLINA-PALMA, 2004; NAHAPIET; GHOSHAL, 1998; SUBRAMANIAN, 1996; SUBRAMANIAM; YOUNDT, 2005)

Quadro 7 – Capacidade inovativa

Fonte: Organizado com base nos autores

A OECD sugere que a tarefa da administração é constantemente desenvolver capacidades dentro da empresa e a constante verificação junto ao mercado para as oportunidades que podem ser exploradas com os recursos disponíveis. *“The capabilities of the firm lie in its engineering, design, research and marketing resources and assets. Opportunities and capabilities must be combined in an innovative or technological strategy, which is where the management and organization of the firm enter the picture”* OECD (1992: 16).

2.3.2.2 Resultado inovador

O resultado inovador (RI) é analisado pela performance organizacional da empresa. Qual a medida? Nesse sentido, um problema é considerado pela maioria dos autores: nenhuma medida é capaz, de forma completa, avaliar o quanto a empresa efetivamente inovou. Os novos produtos, serviços, processos e as melhorias incorporadas nos produtos, bem como os processos e métodos de gestão existentes (inovação de gestão organizacional) são considerados como resultado inovador da empresa. Esses são os parâmetros usados pela maioria dos autores que estudam o resultado inovador da firma (IADE, 2003; HII; NEELY, 2000).

O resultado inovador é o produto final, o qual pode ser o resultado da adoção ou da criação interna de algo novo para a empresa sob a forma de inovação de produto, serviço, processo ou gestão. É comum considerar que a organização inovadora é aquela que gera a inovação ou criação de novos produtos, processos e métodos de gestão,

ou está adotando inovações de produtos, processos e sistemas de gestão (SUBRAMANIAN, 1996).

Para a OCDE, dados de patentes, tanto as solicitações quanto às concessões, funcionam como um resultado intermediário da atividade de inovação e também fornecem informações sobre a capacidade inovadora da empresa. As patentes servem para proteger o conhecimento que resultou da P&D. Os acordos confidenciais entre as empresas e outras organizações são também formulados para proteger o trabalho da P&D, enquanto permite que a empresa interaja com outras organizações durante o desenvolvimento do trabalho.

Para as universidades, o resultado inovador do conhecimento criado no ambiente acadêmico, pode ser visto pela atuação dos escritórios de transferência de tecnologia e parques tecnológicos. Eles identificam interna e externamente os potenciais de criação de conhecimento e gerenciam a disseminação do resultado da pesquisa (ETZKOWITZ, 2009).

Um assunto particularmente interessante para países em desenvolvimento é “empresa potencialmente inovadora” X “empresa inovadora”. As empresas ativamente inovadoras são aquelas “que tiveram atividades de inovação durante o período de análise, incluindo-se as atividades em curso ou abandonadas”. As empresas potencialmente inovadoras são um subconjunto destas, as que realizaram esforços de inovação (isto é, conduziram atividades de inovação), mas não atingiram resultados (inovações) durante o período de análise.

Para permitir a comparabilidade com os resultados de pesquisas sobre inovação baseados na segunda edição do Manual de Oslo, todas as atividades de inovação exceto a P&D são divididas entre inovações de produto e de processo, de um lado, e de *marketing* e organizacionais, de outro (OSLO, 2005).

O resultado inovador é visto pela análise da implementação de inovações de produto, processo ou gestão organizacional. O Quadro 8 detalha o que é considerado na análise do resultado inovador.

O que avalia	Autores
Atividades de adoção de inovações	(AHUJA, 2000; WAN <i>et al.</i> 2005;
Atividade de criação de inovações	PAPACONSTANTINOU – OECD, 1997;
Tipos de inovações adotadas	RAVICHANDRAN, 2000; HII; NEELY, 2000;
Tipos de inovação criada	IADE., 2003; MOLINA-PALMA, 2004).

Quadro 8 – Resultado inovador

Fonte: Organizado com base nos autores

2.3.3 Modelos de mensuração

A avaliação, identificação e o estudo do conhecimento constituem uma tarefa importante e de difícil implementação dentro das empresas. O capital intelectual é considerado pela literatura como a medida mais exata do conhecimento pelo fato dele ser estudado pela criação e uso do conhecimento, bem como pela relação entre o conhecimento e a criação de valor na empresa. Para usar o capital intelectual como medida de conhecimento, é necessário estabelecer as variáveis que o compõem (Quadro 9) (KAPLAN; NORTON, 1997; 2004; GONZÁLEZ; SALLERO, 2010).

Autores, ferramentas e metodologias	Fundamentação e estrutura de análise
Kaplan e Norton (1997) (Balanced Scorecard – BSC)	Analisar fenômenos envolvidos no desenvolvimento organizacional. Indicador intangível: os clientes, os processos internos e de aprendizagem e o crescimento da empresa. Indicador financeiro: razão em o valor de mercado e o patrimônio contábil.
Sveiby (1998) (Monitorar de ativos intangíveis – <i>Swedish Community of Practice</i>)	Indicadores relevantes para a empresa. A interpretação é base para criar e desenvolver uma empresa do conhecimento. Indicador interno: competência dos empregados (valor empregado por profissionais), estrutura interna, e estrutura externa.
Stewart (1998) (Navegador do capital intelectual)	O capital intelectual cria riqueza e deve analisar o desempenho da empresa sob várias perspectivas Capital humano, capital estrutural e capital de clientes.
Edvinsson e Malone (1998) (Sistema <i>Navigator</i> do grupo Skandia)	Mensuração do capital intelectual por intermédio dos elementos: Capital humano e o Capital estrutural (capital de clientes + capital organizativo (capital de inovação e capital de processos). Perspectiva do cliente: índices de satisfação do cliente. Novas dimensões de gestão. Gestão do capital intelectual, impacto na geração de valor econômico agregado.
Llauger (2001) (PricewaterhouseCooper)	Criação de valor pelo capital intelectual formado por todos os ativos intangíveis e que são estratégicos para o negócio. Capital humano e capital organizacional (processos, tecnologia e os conteúdos)
Rodrigues <i>et al.</i> (2009)	Influência do capital intelectual na capacidade inovativa e no resultado inovador.
González e Sallero (2010) (Aqüicultura da Espanha)	Propõe um modelo de conhecimento com base nos recursos intangíveis da empresa. Capital humano e capital estrutural (organização, tecnologia e relacionamentos)

Quadro 9 – Sistemas de medição do capital intelectual

Fonte: Organizado com base nos autores

A relevância de identificar e mensurar os elementos intangíveis das organizações no atual modelo econômico centrado nos recursos

intangíveis, é reforçada nas afirmações de Kaplan e Norton (1997) ao definem o termo: “não é possível gerir o que não pode ser medido” e, em Roos e Roos (1997) quando afirmam que o resultado da mensuração do capital intelectual, muitas vezes, informa mais sobre a capacidade de ganhos futuros da empresa do que outras medidas convencionais de desempenho. Nesses conceitos

2.4 RELEVÂNCIA DO CAPÍTULO

Neste capítulo, discutiu-se o conhecimento necessário para embasar a proposta da pesquisa. Inicia discutindo a criação do conhecimento como a base para inovação. Discute os modelos e sistemas de inovação com destaque para o Modelo Sistêmico de inovação da OECD (considerado como um sistema amplo de inovação regional e nacional), concebido para avaliar o desempenho de países no processo de inovação: avalia o crescimento, a criação de emprego e a competitividade.

O objeto de estudo da tese é a universidade e seu potencial de criar conhecimento para a inovação na atual economia centrada nos recursos do conhecimento. O capítulo faz um resgate histórico e mostra a importância do papel desempenhado hoje pelas universidades que, ao criarem o conhecimento para ser transferido para o mercado, atuam como agentes de inovação nas suas regiões.

Alguns fatores diferenciam as universidades das empresas em relação ao processo de inovação. Os objetivos são diferentes, as universidades não visam ao lucro e não implementam a inovação, elas criam o conhecimento para ser transferido ao mercado. Cabe às empresas a implementação e comercialização da inovação. Outro diferencial é o ambiente nas universidades favorável ao desenvolvimento da pesquisa: elas possuem, hoje, em seus quadros um grande número de pesquisadores, laboratórios, acesso a tecnologias, a disponibilidade de financiamentos para pesquisa, potencial para relacionar-se com a sociedade e governo na solução de problemas e na aplicação do modelo da hélice tríplice e da Lei de Inovação.

As universidades têm as condições necessárias para atuarem como agentes de inovação dentro de sistemas de inovação, conforme define o Modelo Sistêmico de Inovação da OECD e o modelo da hélice tríplice: criarem conhecimento polivalente: básico e tecnológico simultâneo (universidade e indústria em conjunto) (PLONSKI, 1995; ETZKOWITZ; SPIVACK, 2001; ETZKOWITZ, 2005; VIALE; ETZKOWITZ, 2005).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa. Trata-se da aplicação de métodos científicos e técnicas de pesquisa nos diferentes estágios da tese.

Para uma melhor fundamentação acerca dos princípios metodológicos, a primeira seção caracteriza a pesquisa em um breve relato sobre os métodos científicos e a natureza da pesquisa para, em seguida, descrever o delineamento desta: o método utilizado, o enfoque da pesquisa, a natureza da pesquisa, a forma de abordagem, os objetivos propostos e ou finalidade da pesquisa, os procedimentos técnicos e ou estratégias adotadas. A seção seguinte descreve as fases da realização da pesquisa, que compreende três fases: fase de decisão, fase de construção e fase de redação final do texto (SILVA; MENEZES, 2005).

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Uma pesquisa investiga o mundo em que o homem vive e o próprio homem. A investigação sobre um determinado problema depende de um planejamento e de fontes de informações sobre ele. Essas informações podem ser obtidas pela observação, por reflexões pessoais, de pessoas com experiências no assunto, pela participação em eventos ou em acervos de conhecimentos que possua o registro do dado (CHIZZOTTI, 2009).

O objetivo de uma pesquisa é trazer respostas diante de problemas e para tal é necessário o uso de procedimentos científicos. De caráter pragmático, é um “... processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico” (GIL, 2009). “... pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema que tem por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se tem informações para solucioná-lo.” (SILVA; MENEZES, 2005).

Como tal, será considerada científica se obedecer aos critérios de coerência, consistência, originalidade e objetividade, sendo imprescindível: “a existência de uma pergunta que se deseja responder; a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta; a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida” (SILVA; MENEZES, 2005).

Os procedimentos científicos são, portanto um processo formal e

sistemático de desenvolvimento de métodos científicos e comprovam que a ciência é o resultado de procedimentos orientados segundo definições prévias. Na execução de uma pesquisa, não existe apenas uma maneira de raciocínio capaz de dar conta do complexo mundo das investigações científicas. Se necessário, deve-se empregar diferentes métodos, assim se pode ampliar as viabilidades de análise e obtenção de respostas para o problema de pesquisa (SILVA; MENEZES, 2005).

Todas as ciências se caracterizam pela utilização de métodos científicos, entretanto, nem todos os ramos de estudo que empregam métodos são ciências. De forma que a utilização de métodos científicos não é da alçada exclusiva da ciência, mas não há ciência sem o emprego de métodos científicos. Em geral, é necessário recorrer a métodos que possibilitem extrair dos dados levantados o significado ou o que eles de fato expressam, a fim de dar efetivamente consistência indispensável à credibilidade da pesquisa realizada. De um modo geral, o papel deles é identificar como se processam as operações mentais no processo de pesquisa científica mostrando como ocorre a abordagem científica (MARCONI; LAKATOS, 2008).

3.1.1 Delineamento metodológico da pesquisa

O delineamento é o planejamento (desenho) da pesquisa na sua dimensão mais ampla, envolve desde a diagramação, a previsão de análise e interpretação de coleta de dados (GIL, 2008). Em relação a essa pesquisa:

O **método** que mais se aproxima é o **hipotético-dedutivo** proposto por Popper. Quando os conhecimentos disponíveis sobre determinado assunto são insuficientes para a explicação de um fenômeno, são formuladas conjecturas ou hipóteses de solução do problema na tentativa de mostrar a “falseabilidade teórica”. O método dedutivo parte do geral para o específico com o objetivo de explicar o conteúdo das premissas da pesquisa. Ou seja: das hipóteses formuladas, deduzem-se consequências que deverão ser testadas ou falseadas, buscando evidências empíricas para derrubá-las (PACHECO JÚNIOR *et al.*, 2007; GIL, 2009).

A pesquisa define um modelo que torna possível diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação (na criação do conhecimento no ambiente da pesquisa acadêmica). O modelo relaciona hipóteses sobre o capital intelectual (a relação existente entre os elementos) e a influência deste(s) no potencial de inovação e no resultado inovador.

No **enfoque teórico**, utilizou-se o enfoque **sistêmico** que explora o significado das inter-relações no desenvolvimento do trabalho. A base do modelo sistêmico está na Teoria Geral dos Sistemas de Karl Ludwig Von Bertalanffy, uma concepção científica que permite o estudo dos fenômenos que constituem sistemas (TRIVIÑOS, 1995).

Para Bertalanffy, todo sistema é um subsistema de um sistema maior de partes inter-relacionadas que trabalham para um objetivo. São os chamados sistemas abertos, os quais estão em constante interação com o meio. O enfoque sistêmico parte da ideia de que existem numerosas relações no interior do objeto que se estuda, mas que este também está ligado ao meio externo por um conjunto de inter-relações. Sua atenção foca, especialmente, o estudo dos sistemas altamente complexos e também os sistemas técnicos altamente desenvolvidos (BERTALANFFY, 1977).

A abordagem da **teoria da complexidade** também é considerada na tese. A teoria da complexidade fundamenta-se na teoria do caos, na teoria das estruturas dissipativas e na teoria dos sistemas adaptativos complexos. Oferece uma maneira diferente de pensar descrevendo o mundo como uma reunião de coisas que depende do modo como elas estão relacionadas. Nessa abordagem, o tempo não é um parâmetro, mas, parte das forças organizacionais. Uma causa pode resultar em vários efeitos diante da existência de relacionamento entre os objetos do mundo real.

A palavra complexidade vem do latim *complexus*, que expressa “o que é tecido junto”. O pensamento complexo tenta religar o que o pensamento disciplinar e compartimentado separou e isolou. Ele religa não apenas domínios separados do conhecimento, religa também conceitos antagônicos como ordem e desordem, certeza e incerteza, a lógica e a transgressão da lógica (MORIN, 2005; KUHN, 2007).

O modelo sistêmico e a teoria da complexidade fazem sentido na abordagem da tese ao considerar as universidades como organizações complexas e a relação direta com os componentes do capital intelectual, que se inter-relacionam e formam uma estrutura maior para responder a pergunta de pesquisa.

Quanto à **natureza**, a pesquisa é **aplicada**, uma vez que a intenção é diagnosticar a criação do conhecimento para inovação no ambiente da pesquisa nas universidades. A pesquisa aplicada, além de envolver verdades e interesses localizados, objetiva gerar conhecimento para a aplicação prática em soluções de problemas específicos, diferentemente da pesquisa básica, que objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista

envolvendo verdades e interesses universais (SILVA; MENEZES, 2005).

A **forma de abordagem** da pesquisa é **quantitativa**. Os dados primários foram obtidos por meio de questionário usando uma escala *Likert* de seis pontos. Uma análise documental forneceu os dados secundários para contextualizar o ambiente de aplicação da pesquisa. A pesquisa quantitativa parte do princípio que tudo pode ser traduzido em números, os quais são classificados e analisados por meio de recursos e de técnicas estatísticas (SILVA; MENEZES, 2005).

Segundo Creswel (2007), em pesquisa quantitativa, as hipóteses e as questões de pesquisa são frequentemente baseadas em teorias que o pesquisador procura testar. A teoria é dedutivamente usada e colocada no começo do plano de estudo, com o objetivo de testar ou verificar uma teoria em vez de descrevê-la. Para ele, a teoria é apresentada, os dados são coletados para realizar os testes e confirmar ou não a teoria com os resultados.

Quanto ao **objetivo e finalidade** da pesquisa, ela se situa no grupo de pesquisa **exploratória**, pelas características do assunto em relação ao grau de novidade e da recente exploração do tema de forma científica. A tese buscou na literatura o conteúdo necessário para a definição do modelo e a formulação das hipóteses acerca da criação do conhecimento para a inovação nas universidades. Uma pesquisa exploratória, em princípio, tem como objetivo “provocar o esclarecimento de uma situação para a tomada de consciência”. O pesquisador deve ter condições de formular ou reformular problemas mais precisos e específicos, bem como a criação de hipóteses para estudos posteriores no sentido da continuidade da pesquisa (CHIZZOTTI, 2009).

Pesquisa exploratória permite ao investigador aumentar sua experiência em torno de um determinado problema. O pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda seu estudo nos limites de uma realidade (TRIVIÑOS, 1995). Em geral, envolve o levantamento do estado da arte de um determinado assunto cujo objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema, para explicitá-lo ou construir hipóteses e então, desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias para a formulação de novas abordagens *a posteriori*. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso (GIL, 2009, SILVA; MENEZES, 2005).

Os procedimentos **técnicos e estratégicos** adotadas estão no embasamento teórico necessário para a proposta do modelo. Para sua verificação e consistência, foi realizado um estudo de caso na

Universidade Federal de Santa Maria. Um **estudo de caso** tem os seguintes propósitos: explorar as situações com limites definidos na pesquisa; preservar o caráter unitário do objeto estudado; descrever a situação do ambiente em que foi feita a pesquisa; formular hipóteses ou desenvolver teorias; explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não possibilitem a utilização de levantamento de experimentos (GIL, 2009).

Para realizar um estudo de caso é necessário que: o problema esteja claro; o estudo tenha uma definição quanto à abrangência (global ou se abrange vários níveis dentro do próprio estudo); as atividades e os procedimentos estejam claros; os instrumentos para realização definidos e o tipo de análise definido para seu fechamento. Assim, para uma melhor estruturação metodológica, recomenda-se seguir três fases (SILVA; MENEZES, 2005; CHIZZOTTI, 2009).

3.2 FASES DA EXECUÇÃO DA PESQUISA

Uma pesquisa científica pressupõe três fases distintas: fase decisória, fase construtiva e fase redacional (SILVA; MENEZES, 2005).

3.2.1 Fase decisória

A fase decisória refere-se à parte introdutória do documento quando a escolha do tema de pesquisa é efetuada, a determinação do problema que a pesquisa se propõe a resolver, a justificativa e a delimitação do estudo conforme embasamento na literatura descrita no segundo capítulo da tese.

3.2.1.1 Decisões sobre o problema de pesquisa

A **escolha do tema** da tese se deu após a primeira fase do estudo que iniciou em março de 2007 com a realização dos créditos no PPEGC-UFSC. Segundo (Pacheco Júnior *et al.*, 2007), a escolha do tema deve ter: valia (o problema pode ser resolvido pelo processo de pesquisa científica); ter relevância (o problema é suficientemente importante sob o ponto de vista científico); ser exequível (ter disponibilidade de recursos, de tempo, de capacidade e afinidade pessoal, de dados e originalidade), e ter resultados (o problema pode oportunizar conclusões valiosas à ciência).

O impacto das atividades desenvolvidas pelas universidades na economia é objeto de estudo nas universidades americanas e europeias.

Elas analisam as atividades desenvolvidas na dimensão acadêmica e sua transferência para a dimensão da sociedade. Em termos de Brasil, o assunto é pouco discutido e não foi encontrado na literatura um trabalho que aborde o tema capital intelectual e o potencial de inovação considerando as atividades desenvolvidas nas universidades dentro da tríade⁹ ensino, pesquisa e extensão.

A **revisão da literatura** necessária para a fundamentação teórica do trabalho, está no capítulo 2. Fase em que a pesquisa busca respostas para questões do tipo: “quem já escreveu e o que já foi publicado sobre o assunto” (SILVA; MENZEZE, 2005). Nesse sentido, realizou-se uma revisão histórica até chegar à atualidade, partindo do conceito dos clássicos ao “estado da arte” do assunto.

As consultas foram feitas em fontes secundárias de dados tais como: pesquisa documental, buscando a literatura mais importante para o tema, bibliografias relacionadas ao assunto disponibilizadas em: *sites* e portais de instituições de renome no Brasil e no exterior, periódicos nacionais e internacionais tomando por base o portal da CAPES, a base de dado do *Scielo*, o IBICT por meio de mecanismos de busca disponíveis na *Web*. O período da execução da pesquisa iniciou em março de 2008 e se encerra com a defesa da tese.

A **justificativa** responde “o porquê” da relevância do tema escolhido fundamentado na literatura. A introdução deste estudo deixa claro quais os pontos positivos percebidos na abordagem proposta, quais vantagens e benefícios que a pesquisa irá proporcionar para a academia e a sociedade. A justificativa passa pelo papel desempenhado hoje pelas universidades. Elas possuem em seus quadros de pessoal a excelência em capital humano – especialistas em diferentes áreas do conhecimento – uma infraestrutura favorável para a criação do conhecimento. Consideradas hoje como agentes de desenvolvimento, atuam estrategicamente em âmbito local, regional e nacional. O impacto dessa atuação pode ser mensurado na economia e existem vários estudos nesse sentido (impactos diretos e indiretos). Entretanto, a relação entre o capital intelectual e o potencial de inovação é pouco explorada. A conclusão da tese faz o fechamento das dificuldades e barreiras encontradas na aplicação da pesquisa.

Para a **formulação do problema**, o estudo considera a relevância das atividades desenvolvidas pelas universidades no processo de

⁹ O Art. 8º do Decreto nº 3.860, de 9 de julho de 2001, define que as universidades caracterizam-se pela oferta regular de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, atendendo ao que dispõem os artigos 52, 53 e 54, da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

inovação. As universidades identificam problemas, criam o conhecimento e geram ideias. O conhecimento é transferido e a inovação é implementada no mercado (inovação e empreendedorismo), agregando valor na economia (ETZKOWITZ, 2009). Estudos sobre o capital intelectual e a criação do conhecimento são abundantes na literatura da firma (empresa). Entretanto, em se tratando de organizações de ensino (as universidades), o tema é pouco explorado. É essa a abordagem considerada para a formulação do problema que está colocado na introdução do trabalho.

Os **objetivos** da pesquisa estão relacionados na introdução do trabalho, elaborados para responder a pergunta de pesquisa formulada na contextualização do problema. Segundo Pacheco Júnior *et al.* (2007), o objetivo geral é estabelecido de forma única e exclusiva partindo da explanação do problema e deve: por meio de suas ações, atender ao problema de pesquisa dentro de uma lógica desenvolvida na sua formulação. Para responder a pergunta de pesquisa e atender aos objetivos da tese, o capítulo 4 apresenta e desenvolve o modelo de análise.

3.2.2 Fase construtiva

A fase da construção do plano e execução da pesquisa vai da metodologia, coleta dos dados até a tabulação e apresentação dos dados.

3.2.2.1 Planejamento da pesquisa

O estudo foi planejado no capítulo introdutório e fundamentado na teoria no capítulo seguinte. A pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Santa Maria, a qual tem ações concretas para a verificação da consistência da proposta de estudo. A escolha dos respondentes foi decorrente da finalidade da pesquisa: analisar o potencial inovador da universidade considerando o capital intelectual nela disponível. Nas universidades, os professores pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação são os responsáveis pela criação do conhecimento na pesquisa. O trabalho define os professores pesquisadores como prováveis respondentes. O espaço temporal – período cognitivo da pesquisa bibliográfica para projetar, planejar e executar ações no futuro – compreende a literatura clássica até a atualidade.

O estudo considera dados primários e secundários na verificação da consistência da proposta do modelo desenvolvida no capítulo 4 da tese. Os dados secundários servem para mostrar a evolução do ensino

superior na região e os dados primários para diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação da Universidade.

Os dados primários foram coletados via questionário e os dados secundários por meio de análise de conteúdo.

3.2.2.2 Identificação dos respondentes

Para obter os dados primários por meio do questionário, inicialmente foi necessário identificar o respondente no ambiente da pesquisa da UFSM, e seu conhecimento sobre a Lei de Inovação. O Quadro 10 mostra as questões relacionadas.

Itens	Resposta
Tempo em anos que realiza pesquisa dentro da Universidade.	Menos de 5 Entre 5 e 10 Mais de 10
Lidera liderou um grupo(s) de pesquisa registrado no CNPq?	Sim/não
Quantos pesquisadores docentes trabalham em seu grupo de pesquisa incluindo o senhor (a). Se pertencer a mais de um grupo, escolha o mais relevante para responder.	Menos de 5 Entre 5 e 10 Mais de 10
Em quantos grupos de pesquisa o senhor (a) participa?	Um Dois Três ou acima
Tem conhecimento e entendimento da Lei de Inovação (LEI N° 10.973, 2/12/2004) do MCT?	Sim/não
A Lei de Inovação dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Possibilita a relação Universidade, Indústria (empresa) e Governo. Na execução dos seus projetos de pesquisa a Lei de Inovação é aplicada?	Sim/não

Quadro 10 – Questões para identificar os respondentes

3.2.2.3 Medidas dos constructos

Na sequência, a tese detalha a base para construção do questionário: constructos (variáveis latentes), variáveis observáveis e a meta de cada variável conforme dimensões consideradas no modelo.

Na dimensão do capital humano (Quadro 11), é verificado o conhecimento coletivo e individual pela análise das **competências** e habilidades para inovar, as **práticas** e atitudes inovadoras, a **criatividade** na criação de ideias novas e a **agilidade intelectual** para ligar diferentes conhecimentos para solução de problemas.

Constructos	Itens	Meta
Competência dos indivíduos para inovar na solução de problemas.	CH01 – As habilidades (destrezas) e competências individuais e do grupo ajudam na criação do conhecimento.	Verificar a habilidade e competência para a inovação.
	CH02 – O talento e o <i>know-how</i> (o saber fazer – a organização e a estruturação do conhecimento) são aplicados na pesquisa.	Verificar a aplicação do saber fazer na criação do conhecimento para a inovação.
	CH03 – A formação acadêmica orienta para a geração de inovação.	Verificar a formação acadêmica orientada para inovação – empreendedorismo.
Práticas de inovação na solução de problemas (o comportamento e as atitudes em relação à inovação).	CH04 – A inovação é um princípio básico da universidade na atualidade.	Verificar a adoção da prática da inovação na universidade.
	CH05 – A atitude (comportamento – motivação) para criar conhecimentos aumenta por meio do contato com o	Verificar a satisfação na prática de inovação por meio da relação externa da universidade. Interação com a sociedade – universidade X

	mercado produtivo.	empresa.
	CH06 – O valor intangível da Universidade (valor da universidade na sociedade) tem relação com as práticas inovadoras no ambiente de pesquisa e na criação do conhecimento.	Verificar se as práticas inovadoras da universidade melhoram a relação com a sociedade. A sociedade enxerga a universidade com potencial para criar soluções inovadoras.
Criatividade (criação de inovações tecnológicas orientadas para a solução de problemas na sociedade – ideias criativas).	CH07 – A criatividade – novas ideias – é incentivada na pesquisa.	Verificar a intensidade da criação de ideias inovadoras.
	CH08 – A aproximação com o mercado produtivo facilita a criação de novas ideias.	Verificar a relação universidade X empresa na criatividade.
	CH09 – A universidade, de alguma forma, premia as pessoas e ou ideias geradoras de inovação.	Verificar se a universidade tem um sistema de avaliação de ideias e incentivos para a inovação.
Agilidade Intelectual (ligar diferentes conhecimentos e criar soluções inovadoras e a relevância do processo)	CH10 – A agilidade intelectual – a ligação de diferentes conhecimentos para solução de problemas – é considerada boa e tem ajudado a resolver problemas da região.	Verificar a agilidade de criar ideias inovadoras – ligar diferentes conhecimentos na solução de problemas.
	CH11 – A agilidade intelectual é relevante e essencial na solução de problemas regionais.	Verificar se a agilidade intelectual na solução de problemas junto a sociedade tem relevância.

Quadro 11 – Variáveis para mensurar o capital humano

Na dimensão do capital estrutural (Quadro 12), é verificado o conhecimento de propriedade da universidade e analisado por meio da **cultura** para a inovação da universidade e dos pesquisadores, da **infraestrutura** para a pesquisa e **estrutura tecnológica** da universidade, da **estratégia** para criação de conhecimento da universidade.

Constructos	Itens	Meta
Cultura da universidade e do grupo (a cultura da estrutura organizacional para a inovação).	CE01 – A cultura da universidade de liderança para inovação no contexto regional.	Verificar se a universidade esta junto ao mercado na criação do conhecimento.
	CE02 – A cultura do grupo para a inovação no contexto regional – novas oportunidades/demandas no mercado.	Verificar se o pesquisador esta junto ao mercado na criação do conhecimento.
	CE03 – A universidade está atenta as necessidades e aos problemas da região em termos de novas tecnológica.	Verificar se a universidade é inovadora, tem vontade e coragem para inovar no contexto regional criando novas tecnologias.
Ambiente da Universidade (a estrutura física e tecnológica para a pesquisa)	CE04 – A universidade oferece boas condições tecnológicas para a pesquisa.	Verificar a infraestrutura geral do sistema de informação e comunicação.
	CE05 – A universidade propicia um bom ambiente para execução de pesquisa aplicada, o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou formação de empresas (laboratórios de excelência, incubadoras de negócios, parques tecnológicos e assemelhados).	Verificar se a universidade propicia um ambiente para a criação do conhecimento com foco no empreendedorismo.
	CE06 – A Lei de Inovação coloca as fundações de apoio, juridicamente, como facilitadoras na execução dos projetos de pesquisa. Na Universidade, elas são atuantes e fornecem condições para a execução dos projetos e a prática da inovação.	Verificar o uso das fundações na agilidade das pesquisas.
Estratégia da criação do conhecimento (a estratégia da universidade na criação do conhecimento para inovação).	CE07 – O Núcleo de Inovação Tecnológica é atuante e contribui para a pesquisa e criação de conhecimento.	Verificar a intensidade da atuação do Núcleo de Inovação Tecnológica no ambiente acadêmico.
	CE08 – A Lei de Inovação respalda a relação universidade, indústria e governo e fundamenta juridicamente a relação do pesquisador com o governo e a iniciativa privada. Na Universidade, a Lei é divulgada e está sendo aplicada.	Verificar o uso da lei de inovação dentro da universidade.

	CE09 – A universidade está atenta ao que está sendo produzido na pesquisa e procura efetuar o registro da patente junto ao Núcleo de Inovação Tecnológica.	Verificar a gestão das patentes por parte da universidade.
--	--	--

Quadro 12 – Variáveis para mensurar o capital estrutural

Na dimensão do capital relacional (Quadro 13), é verificado o conhecimento externo e interno criado pelas relações pessoais, com a sociedade e o governo pela análise das **redes** de contato, dos **convênios** com o governo e empresas e pela participação da universidade junto à **sociedade** nas decisões sobre a criação do conhecimento para a **inovação** na solução de problemas identificados no contexto regional.

Constructos	Itens	Meta
Redes de contato (as redes de contato para na prática da inovação).	CR01 – A relação da universidade com empresas da região para criação de conhecimentos é efetiva	Verificar o relacionamento universidade com a região.
	CR02 – A parceria na pesquisa da universidade com órgãos públicos para criação de conhecimentos é efetiva.	Verificar a parceria com entidades do governo.
	CR03 – A colaboração e o intercâmbio na criação do conhecimento com outros pesquisadores ou grupos de pesquisa é efetiva.	Verificar o intercâmbio de informação e conhecimento com outros pesquisadores.
Convênios (os convênios e a Lei de Inovação).	CR04 – A universidade facilita a realização de convênios com entidades públicas e privadas.	Verificar o nível de facilidade de realização de convênios públicos e privados da universidade.
	CR05 – Uma das prerrogativas da Lei da Inovação é de que, por meio de convênios e contratos, é possível o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte. A participação dos pesquisadores é inerente ao processo e permite também a atuação do pesquisador dentro da empresa. Essa prática é uma realidade hoje na Universidade.	Verificar a aplicação da Lei de Inovação na relação entre o pesquisador e a empresa.
Sociedade (o relacionamento da universidade com a sociedade).	CR06 – A sociedade participa das decisões da universidade a respeito da inovação na solução de problemas regionais.	Verificar a participação da sociedade nas decisões de inovar da universidade.
	CR07 – A universidade tem um canal de comunicação abrangente – interno e externo – informando as decisões da Instituição sobre o tema inovação.	Verificar a comunicação da universidade com a sociedade em geral (academia, entidades de classe, governo e sociedade em geral).
	CR08 – Existe um sistema abrangente para os pesquisadores informarem aos demais pesquisadores, à comunidade acadêmica e à sociedade sobre o progresso relativo à criação do conhecimento e da inovação.	Verificar a comunicação dos pesquisadores com comunidade acadêmica e a sociedade. Avalia a semana da pesquisa na dimensão da universidade. Na dimensão da sociedade avalia a feira da indústria e comércio.
	CR09 – O conhecimento criado na universidade e as inovações introduzidas no mercado têm mudado o comportamento e a cultura regional.	Verificar mudanças provocadas pela relação da universidade com a sociedade na criação de inovação orientada para solucionar problemas locais.

Quadro 13 – Variáveis para mensurar o capital relacional

Na dimensão do potencial de inovação (Quadro 14), é verificado a criação do conhecimento para transferência e a implementação da inovação no mercado. Considera inovação de **produto e serviço**, inovação de **processo de produção** e inovação de **gestão organizacional**, além da formação de empresas de base tecnológica.

Constructos	Itens	Meta
Inovação de produto e serviço (o potencial de criação de conhecimento para inovação em produtos e serviços).	PI01 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de produto e serviço no mercado.	Verificar a intensidade da criação de conhecimento para inovação de produto e serviço.
	PI02 – O conhecimento é transferido e insere inovações de produto e serviço no mercado.	Verificar a intensidade da transferência do conhecimento para inovação de produto e serviço.
	PI03 – A criação do conhecimento tem favorecido a formação de empresas de base tecnológica.	Verificar o nível de empreendedorismo com base na pesquisa.
A inovação de processo de produção (o potencial de criação de conhecimento para inovação em processos de produção).	PI04 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de processo de produção no mercado.	Verificar a intensidade da criação de conhecimento para inovação de processo de produção desenvolvida pela universidade.
	PI05 – O conhecimento é transferido e insere inovações de processo de produção no mercado.	Verificar a intensidade da transferência do conhecimento para inovação de processo de produção.
Inovação de gestão administrativa (o potencial de criação de conhecimento para inovação em gestão administrativa).	PI06 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de gestão organizacional no mercado.	Verificar a intensidade da criação de conhecimento para inovação de gestão administrativa desenvolvida pela universidade.
	PI07 – O conhecimento é transferido e insere inovações de gestão organizacional no mercado.	Verificar a intensidade da transferência do conhecimento para inovação de gestão organizacional.

Quadro 14 – Variáveis para mensurar o potencial de inovação

Na dimensão do resultado inovador (Quadro 15), é verificado a transferência do conhecimento para inovação pela análise da intensidade de empresas criadas, inovações implementadas e patentes registradas.

Constructos	Itens	Meta
Formação de empresas (com e sem demanda de tecnologia (base na tecnologia)).	RI01 – Empresas de base tecnológica (<i>spin-off e start-ups</i> de pesquisa) são criadas.	Verificar a intensidade de formação de empresas de base tecnológica.
	RI02 – Empresas cuja base não está na tecnologia são criadas valendo-se da pesquisa.	Verificar a intensidade de criação de outras empresas.
Implementação da Inovação (intensidade de implementação por tipo de inovação).	RI03 – Inovações de produto e serviço são implementadas nas empresas.	Verificar a intensidade de criação de inovação de produto e serviço.
	RI04 – Inovações de processo de produção são implementadas nas empresas.	Verificar a intensidade de criação de inovação o em processo de produção.
	RI05 – Inovações de gestão organizacional são implementadas nas empresas.	Verificar a intensidade de criação de inovação em gestão administrativa.
Registro de patente (intensidade do registro de patentes).	RI06 – A universidade registra patentes de produto e serviço.	Verificar a intensidade de registro de patente de produto e serviço.
	RI07 – A universidade registra patentes de processo de produção.	Verificar a intensidade de registro de patente de processo de produção.
	RI08 – A universidade registra patentes de gestão organizacional.	Verificar a intensidade de registro de patente de gestão organizacional.

Quadro 15 – Variáveis para mensurar o resultado inovador

3.2.2.4 Dados da pesquisa

A **coleta de dados** trata da aplicação da pesquisa de campo. A literatura recomenda duas qualidades fundamentais nesse momento: a paciência e a persistência.

Para coleta dos dados secundários, realizou-se uma avaliação documental empregando análise de conteúdo das informações disponíveis como técnica de identificação “semântica” dos dados

necessários à pesquisa. A análise de conteúdo visa a verificar hipóteses e ou a descobrir o que está por trás do conteúdo de cada variável, produzir inferência sobre o dado (MINAYO, 2007). A pesquisa abrangeu o portal Institucional da Universidade, documentos da UFSM e da Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência no período de 1994 a 2008.

Os dados primários foram coletados via questionário disponibilizado a todos os professores efetivos admitidos até dezembro de 2008 na Universidade. Foi informado o link e o acesso se deu por meio da matrícula e senha do professor. O questionário foi elaborado com base na literatura com base na literatura e é composto por quatro partes: a primeira identifica os docentes no âmbito da pesquisa; a segunda avalia o capital intelectual considerando os três elementos (capital humano, capital estrutural e capital relacional); a terceira, o potencial de inovação avalia a intensidade de criação de conhecimento e a última, com base no resultado inovador, avalia a transferência do conhecimento para o mercado. O questionário está no colocado no apêndice A da tese.

Segundo o Manual de OSLO, a escolha do respondente mais apropriado é particularmente importante em pesquisas sobre inovação. As questões são especializadas e podem ser respondidas por poucas pessoas na unidade. Em unidades pequenas, os gerentes são frequentemente bons respondentes. Em unidades maiores, muitas pessoas estão envolvidas, mas uma delas deve ser a responsável pela coordenação das respostas. Recomenda-se fortemente a realização de um esforço especial para identificar os respondentes pelo nome antes que a coleta de dados comece (OSLO, 2005).

A pesquisa de campo relacionou todos os professores efetivos do terceiro grau da UFSM admitidos até 2008. Essa decisão se deu em virtude da impossibilidade de identificar com efetividade quais os professores que trabalham com pesquisa na Universidade. Os professores foram contatados por email fornecendo o endereço (link) do questionário, o acesso ao questionário e o interesse da pesquisa (opinião dos pesquisadores que trabalham junto a grupo de pesquisa oficialmente cadastrados no CNPq e ou com pesquisas financiadas por empresas e órgãos do governo tais como FINEP, CNPq, MCT, Petrobrás entre outros).

Para responder, os docentes pesquisadores acessavam diretamente um link na página da Universidade. Por vários momentos, os respondentes foram contatados e comunicados por email sobre a importância de suas respostas para o trabalho em curso e para ações institucionais da pesquisa acadêmica. A escolha da forma de coleta os

dados facilitou aos respondentes pela familiaridade com a ferramenta e forneceu idoneidade às respostas. Além disso, o sistema usado identifica a atuação do respondente dentro da Universidade e possibilita análises futuras da pesquisa realizada.

O Quadro 16 mostra os dados da aplicação do questionário no período de dezembro de 2010 e março de 2011.

Ação	Abrangência
População-alvo	1065 professores efetivos e ativos admitidos até o ano de 2008.
Critério de inclusão	Professores da universidade com vínculo na pesquisa
Local da análise	Universidade Federal de Santa Maria
Amostra tolerável (erro amostral = 0,1)	89 respondentes
Forma de obtenção das informações	Comunicação via email. Link no portal do professor na Universidade identificando o respondente pela sua matrícula e senha.
Expectativa de respostas considerando estimativa de professores que atuam junto aos grupos de pesquisa (erro amostral = 0,05)	284 respondentes (26,67%)
Número de respondentes e o percentual de respostas	126 (11,83%)
Taxa de erro nas respostas	Aproximadamente 0,08 calculado após o encerramento da aplicação do questionário.
Nível de confiança	0,95
Período da aplicação	Dezembro de 2010 a março de 2011
Fórmula	$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}}$
Ambiente de cálculo	http://www.felipelopes.com/CalculoAmostra.php

Quadro 16 – Dados do questionário

Fonte: Dados primários da pesquisa

Para **tabular e apresentar** os dados da pesquisa de campo utilizaram-se recursos computacionais e ferramentas estatísticas. Na documentação dos dados históricos da UFSM foi utilizado o software Access e a Planilha Excel como ferramentas de catalogação. Para aplicar e registrar as respostas do questionário, utilizou-se uma ferramenta Institucional desenvolvida pelo Centro de Processamento de Dados e disponibilizada para o respondente no portal do professor no site da UFSM.

3.2.3 Fase redacional

A fase redacional é o momento da análise e interpretação dos dados obtidos durante a fase construtiva. Fase que o pesquisador organiza as ideias de forma sistematizada e apresenta as propostas com amparo na literatura, analisa e discute os resultados elaborando o relatório final. A apresentação do relatório de pesquisa deverá obedecer às formalidades requeridas pela Academia.

O capítulo 5 **analisa e discute os resultados** encontrados na aplicação da pesquisa. Inicia caracterizando o ambiente estudado, na sequência analisa os dados com base no modelo teórico exploratório, realiza o ajustamento do modelo após a análise fatorial confirmatória e chega a um modelo consolidado para, no passo seguinte, executar as análises estatísticas e encontrar o mapa do potencial de criação do conhecimento do ambiente estudado. Durante a discussão dos resultados, quando necessário, é retomado o embasamento teórico do capítulo 2 da tese.

Para a análise multivariada, utilizou-se o software SPSS versão 18. As saídas das análises estatísticas estão no apêndice C do trabalho. O modelo teórico propõe cinco dimensões e cada dimensão organiza as informações em constructos. Cada constructo é formado por variáveis observáveis com provável correlação entre si. Com as informações dos respondentes tabuladas em um banco de dados, o primeiro passo foi verificar a confiabilidade das medidas (consistência interna das dimensões e constructos), para tal, utilizou-se *alpha de Crombach*. O resultado do índice forneceu condições para seguir com as análises. O próximo passo foi verificar a adequabilidade das respostas nas dimensões e constructos usando análise fatorial exploratória (AFE).

Porque usar AFE? Recomenda-se o uso de análise fatorial exploratória quando as medidas necessárias ao modelo não podem ser diretamente examinadas (variáveis latentes: constructos) (FIELD, 2009). Assim, a técnica de análise fatorial exploratória foi utilizada por meio do cálculo do índice *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* com rotação oblíqua *varimax*, que avalia a adequação da análise fatorial junto com o teste de esfericidade de Bartlett's. A pesquisa utiliza uma escala *Likert* de seis pontos com respostas tabuladas, essa condição torna desnecessária a verificação do padrão de distribuição das variáveis estudadas, no caso específico não existe a necessidade de executar o teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*.

O modelo teórico exploratório foi submetido à AFE para a confirmação de constructos e variáveis. A análise retornou um valor

fatorial para cada variável (carga fatorial). Esse processo concluiu sobre um novo modelo da seguinte forma:

- a) A cada análise, a matriz comunalidade (communalities) foi considerada. Valores abaixo de 0,5 foram excluídos do modelo.
- b) A matriz que explica a variância total (*Total Variance Explained*) retornou os novos fatores (constructos). Os novos fatores retornados possuem autovalores (*Initial Eigenvalues*) acima 1,0 ou a variância acumulada (*Rotation Sums of Squared Loadings*) > 0,70.
- c) A matriz rotacionada com rotação *varimax* e normalidade *Kaiser* (*Rotated Component Matrix*) forneceu as variáveis que passam a formar os novos fatores (constructos) (MALHOTRA, 2004; HAIR *et al.*, 2009).

O procedimento foi realizado para cada dimensão considerada no modelo teórico. O resultado final forneceu novos constructos com base nas informações dos respondentes. Valendo-se da nova formação dos constructos, foi possível continuar com as demais análises estatísticas e verificar a consistência do modelo, responder a pergunta de pesquisa e atender aos objetivos da tese. Na sequência, os seguintes procedimentos foram executados:

- a) Para verificar os relacionamentos entre os componentes do capital intelectual e atender à hipótese H_1 , utilizou-se o coeficiente de correlação momento-produto de *Pearson* entre os constructos.
- b) Para confirmar a hipótese H_2 , foi utilizada a técnica de regressão múltipla entre os constructos dos componentes do capital intelectual (CH, CE e CR) e os constructos do potencial de inovação.
- c) Para confirmar a hipótese H_3 , sobre o resultado inovador, a pesquisa utilizou o coeficiente de correlação de *Pearson* e regressão múltipla entre os constructos do potencial de inovação e o resultado inovador.

3.2.3.1 Ferramental de análise

Análise fatorial exploratória é um conjunto de técnicas estatísticas que tentam explicar a correlação entre as variáveis observáveis, simplificando os dados, reduzindo o número de variáveis necessárias para descrever constructos (PESTANA; GAGEIRO, 2003). É uma técnica de redução da dimensão dos dados com a finalidade de

encontrar o número mínimo de dimensões que explicam a máxima quantidade de informações contidas nos dados. Os principais usos são: resumo e redução de dados (HAIR *et al.*, 2009).

A intenção é retirar as variáveis, que individualmente têm comportamento fora de padrões ficando somente variáveis com confiabilidade adequada. Confiabilidade é a medida que se refere à capacidade da variável ser “consistente” dentro de dimensões, constructos ou fatores que são definidos partindo da execução do algoritmo que analisa os dados. Consistência é o termo fundamental para definir o conceito de confiabilidade (*fiabilidade*). Se um instrumento de medida dá sempre os mesmos resultados (dados) quando aplicado a alvos estruturalmente iguais, podemos confiar no significado da medida, e dizer que a medida é confiável.

O procedimento começa com o teste do índice *alfa de Cronbach* – coeficiente médio das estimativas de consistência interna que se obteriam se todas as divisões possíveis da escala fossem feitas – é um método fatorial de extração que considera as variáveis na análise como uma amostra do universo potencial de variáveis. Ele maximiza a confiabilidade ou fidedignidade do *alfa de Cronbach* dos fatores. Estima quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de 0 a 1 (CRONBACH, 1951).

Um instrumento é classificado como tendo confiabilidade apropriada quando o valor é de, pelo menos, 0,70, sendo que, em pesquisas exploratórias, é admitido valores de até 0,60 (HAIR *et al.*, 2009). Malhotra (2004) considera que o valor do *alfa de Cronbach* deve estar entre 0,60 e 1,00.

Após a análise do *alfa de Cronbach*, as variáveis relacionadas na dimensão estudada são submetidas a uma avaliação da consistência interna para a confirmação dos constructos ou formação de novos. Essa avaliação é realizada por meio do cálculo do índice KMO com rotação oblíqua *varimax*¹⁰, que avalia a adequabilidade (adequação) dos dados. Junto com o teste de Esfericidade de *Bartlett*, indicam qual o grau de suscetibilidade ou o ajuste dos dados à análise fatorial, isto é, qual é o nível de confiança que se pode esperar dos dados quando do seu tratamento pelo método multivariado de análise fatorial seja empregada com sucesso (HAIR *et al.*, 2009).

O KMO fornece uma medida da adequação da matriz utilizada para a técnica realizada comparando a correlação observada entre os

¹⁰ *Varimax* é um método de rotação ortogonal que minimiza o número de variáveis que cada agrupamento terá. Ele simplifica a interpretação dos fatores.

itens e a correlação parcial. Conforme Malhotra (2004), valores de *KMO* entre 0,5 e 1,0 indicam que a análise fatorial é apropriada. Para Fieldy (2007), valores entre 0,5 e 0,7 são medíocres e valores entre 0,7 e 0,8 são bons.

Cada variável da análise pode ser definida como uma combinação linear dos fatores comuns que irão explicar a “parcela da variância de cada variável”, mais um desvio que resume a parcela da variância total não explicada por esses fatores. Variáveis observáveis que explicam a variável latente (não observável) com uma comunalidade¹¹ inferior a 0,5 são extraídos do modelo. Somente é possível usar a análise fatorial se houver correlação entre as variáveis (HAIR *et al.*, 2009).

Para Field (2007), a comunalidade é a proporção da variância comum dentro da variável. As comunalidades extraídas (coluna *extraction*), refletem a variância comum de cada variável. A quantidade de variância em cada variável que pode ser explicada pelos valores retidos é representada pelas comunalidades depois da extração.

O teste de esfericidade de Bartlett é baseado na distribuição estatística de “chi quadrado” e testa a hipótese (nula H_0) de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (cuja diagonal é 1,0 e todas as outras iguais a zero), isto é, que não há correlação entre as variáveis. Valores de significância maiores que 0,100 indicam que os dados não são adequados para o tratamento com o método em questão, e, dessa forma, a hipótese nula não pode ser rejeitada. Já valores menores que o indicado permite rejeitar a hipótese nula (HAIR *et al.*, 2009).

Para verificar se a distribuição dos escores é significativamente diferente de uma distribuição normal, o teste de *Kolmogorov-Smirnov* é utilizado. Um valor significativo indica um desvio da normalidade (FIELD, 2009). Quando os dados são coletados em uma escala *Likert*, não existe a necessidade de executar o teste pela característica da escala ter valores pré-definidos e com obrigatoriedade de resposta.

Para analisar o relacionamento entre as variáveis, utilizou-se correção bivariada pelo método de *Pearson*. Uma correlação é uma medida de relacionamento linear entre variáveis e mostra a força e a direção do relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias. Para verificar se duas variáveis estão correlacionadas é necessário ver se as

¹¹ Comunalidade é a parcela explicada por meio dos fatores e podem variar de 0 a 1, sendo que valores próximos de 0 indicam que os fatores comuns não explicam a variância e valores próximos de 1 indicam que todas as variâncias são explicadas. A parcela não explicada é chamada de especificidade.

mudanças que ocorrem em uma variável correspondem a mudanças similares na outra variável. Isso significa que, quando uma variável se desvia da sua média, se espera que a outra variável se desvie de sua média de maneira similar (FILED, 2009).

Uma correlação positiva ou negativa entre duas variáveis apenas mostra que as duas variáveis crescem no mesmo sentido, não indicando que uma variável influencia a outra. Existem dois tipos de correlação, bivariada e parcial. Nesta pesquisa, a correlação é entre duas variáveis, assim a técnica recomendada é a correlação bivariada com o coeficiente de correlação momento-produto de *Pearson*.

O coeficiente de correlação momento-produto de *Pearson* e o coeficiente de *Spearman*, fornecem o grau de correlação na análise de correlação bivariada. Para usar o coeficiente de *Pearson* como uma medida precisa de relacionamento linear, os dados devem ser intervalares. Se o interesse também é verificar a significância do relacionamento, os dados devem estar normalizados. Quando os dados usados na correlação são oriundos de análise fatorial, o coeficiente de *Pearson* deve ser escolhido como padrão (FIELD, 2009).

O coeficiente de Pearson é uma medida padronizada da força do relacionamento entre duas variáveis, normalmente representado por r e assume valores entre -1 e +1. O teste que avalia a probabilidade da relação ser aceita é o nível de significância. Cientistas sociais aceitam que a probabilidade $p < 0,05$ é estatisticamente significativa (FIELD, 2009; HAIR *et al.*, 2009)¹².

A correlação mostra o grau de relacionamento entre variáveis, entretanto, não informa sobre o poder preditivo das variáveis. Para verificar e concluir sobre a relação de uma variável dependente (variável resposta), com uma ou mais variáveis independentes (explicativas), a técnica de regressão é aconselhada.

A técnica de regressão fornece as previsões de um resultado partindo de uma ou mais variáveis previsoras. A metodologia de estimação usada é o método dos mínimos quadrados. O método de análise usado é o *stepwise* (passo a passo), o qual elimina problemas de colinearidade/muticolinearidade ao eliminar variáveis com combinação

¹² $r = 1$ existe uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis, as duas crescem no mesmo sentido. $r = -1$ existe uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, se uma aumenta, a outra sempre diminui. O resultado de r (numa escala de 0 e 1 negativa ou positiva), com valores entre 0,25 e 0,75 podem ser considerados como um relacionamento moderado, tanto positivo quanto negativo. Os extremos são fraco e forte respectivamente.



linear próxima. Para minimizar o número de problemas e maximizar a precisão do modelo, em geral a significância usada é de $p \leq 0,5$. Variáveis que não tem correlação entre si são retiradas do modelo (HAIR *et al.*, 2009; FIELD, 2009).

Na primeira regressão (teste de H_2), o coeficiente de determinação R^2 é considerado como a medida da variação de conhecimento criado e é explicada pelos componentes do capital intelectual (variáveis previsoires do modelo).

Na segunda regressão (teste de H_3), o coeficiente de determinação R^2 é considerado como a medida da variação da implementação da inovação (resultado inovador) e é explicada pelo potencial de inovação (criação de conhecimento) (variáveis previsoires do modelo).

Segundo Field (2009), o coeficiente de determinação, (R^2), é a quantidade da variação de saída que pode ser credita ao modelo de regressão (explicado pelo modelo de regressão). Uma medida de quanta variabilidade da saída pode ser debitada aos previsoires do modelo, ou seja: uma medida da quantidade de variação em uma variável que é explicada por outra e, como medida, a variância pode ser expressa em percentual (%).

3.2.3.2 Redação e considerações da pesquisa

As **considerações e recomendações** do estudo estão no capítulo 6 da tese. A conclusão responde a pergunta de pesquisa e os objetivos considerados na introdução do trabalho. Uma síntese das contribuições do assunto abordado, pontos fortes e fracos, barreiras encontradas na execução da pesquisa e em quais aspectos o conhecimento avançou tanto no meio acadêmico como para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. A tese encerra com as recomendações para novas pesquisas.

A **redação e apresentação** do trabalho seguem as normas da Biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina.

3.3 RELEVÂNCIA DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os procedimentos metodológicos utilizados na construção da tese. Caracteriza a pesquisa conforme o método hipotético dedutivo, num enfoque sistêmico ao explorar o significado das inter-relações próximo da teoria da complexidade. Sua natureza é aplicada numa forma de abordagem quantitativa e

classificada como uma pesquisa exploratória. A estratégia usada para o levantamento de dados primários foi um estudo de caso.

O capítulo descreve as três fases da pesquisa: fase decisória, fase construtiva e fase redacional. Cada uma das fases é explicada e mostra os procedimentos adotados desde o levantamento do problema, a estratégia de solução e a solução.

4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE ESTUDO

Este capítulo descreve a proposta de solução para o problema apresentado na introdução. Apresenta um modelo que relaciona capital intelectual, o potencial de inovação e o resultado inovador. O modelo define dimensões, constructos e variáveis de análise. Para a verificação da consistência do modelo, o estudo desenvolve um questionário para aplicar no ambiente produtivo necessário. A abordagem teórica para o desenvolvimento do modelo está no segundo capítulo da tese.

O capítulo está assim organizado: a seção 4.1 reforça o conceito de modelos e apresenta o arcabouço da proposta, sua abrangência e apresenta o conceito aplicado no estudo de potencial de inovação para as universidades. A seção 4.2 descreve a simplificação do modelo e apresenta os constructos considerados no estudo de caso e as hipóteses e o modelo exploratório usado na tese.

Na busca do esclarecimento e conhecimento de novos fenômenos e eventos, o ser humano recorre à reflexão e ao conhecimento acumulado quando necessário. Ele não os identifica somente pelas sensações e manifestações imediatas, recorre à formulação de hipóteses acerca do assunto e a construção de modelos para explicitar o conhecimento necessário ao estudo.

Um modelo pode ser definido como um recorte do mundo real baseado em um arcabouço teórico e conceitual, representando uma ideia, um evento, um objeto, um processo ou um sistema. Para Sayão (2001), na busca de novos esclarecimentos e conhecimentos, de novos fenômenos e eventos, o ser humano não os identifica somente pelas sensações ou pelas manifestações imediatas, mas recorre à reflexão e ao conhecimento acumulado por meio da formulação de hipóteses e da estruturação de modelos. O autor afirma que:

A abstração constitui uma ferramenta poderosa no exercício eterno de aquisição de conhecimento, uma vez que, para se compreender a imensa variedade de formas, estruturas, comportamentos e fenômenos residentes no nosso universo, é necessário selecionar aqueles de maior relevância para o problema objeto de investigação e elaborar para eles descrições adequadas.

Haggett e Chorley (1975) definem modelo com sendo:

Uma estruturação simplificada da realidade que apresenta supostamente características ou relações sob forma generalizada. Os modelos são

aproximações altamente subjetivas, no sentido de não incluírem todas as observações e mensurações e medições associadas, mas, como tais, são valiosas por ocultarem detalhes secundários e permitirem o aparecimento dos aspectos fundamentais da realidade.

Para Bertalanffy (1977), um modelo traz, em si, na sua própria estrutura, sugestões para a sua própria extensão e generalização. Ao propor a teoria geral dos sistemas, ele propôs visualizar o mundo e o universo em termo de um grande conjunto interconectado, dentro do qual é possível separar subsistemas para análise. Em primeiro lugar, o modelo completo tem maiores implicações do que um estudo de suas partes individuais e, segundo que, pelo modelo, por meio de operações e transformações proporcionadas por suas leis estruturais, podem ser feitas previsões do mundo real.

4.1 ARCABOUÇO DO MODELO

O modelo aqui apresentado é um recorte do mundo real, e constitui um arcabouço conceitual, cuja base teórica está fundamentada no capítulo 2 em trabalhos desenvolvidos por pesquisadores vinculados a universidades americanas, européias, canadenses e pesquisadores da OECD (SVEIBY, 1998; EDVINSSON; MALONE, 1998; STEWART, 1998; BONTIS, 1998; 1999, KAPLAN; NORTON, 1997; 2004; ROOS; ROOS, 1997; HII; NEELY, 2000, LLAUGER, 2001; GOLDSTEIN; RENAULT, 2005; ARBO; BENWORTH, 2007; GODDARD; PUUKKA, 2008; RODRIGUES; DORREGO; JARDÓM-FERNÁNDEZ, 2009; LENDEL, 2010).

O arcabouço do modelo fornece suporte para diagnosticar a influência do capital intelectual disponível nas universidades na criação do conhecimento na tríade¹³ das universidades brasileiras (ensino, pesquisa e extensão). Cada dimensão da tríade no modelo, especializa atividades desenvolvidas na dimensão acadêmica, e os possíveis resultados que podem gerar impactos na dimensão da sociedade.

O modelo relaciona recursos internos (capital intelectual), as atividades desenvolvidas (funções das universidades dentro da tríade ensino, pesquisa e extensão), a transferência para o mercado produtivo (o resultado) e o impacto (as mudanças ocorridas no mercado em razão da transferência da “produção” de conhecimento da universidade). A

¹³ Não faz parte desta tese a discussão sobre a tríade ensino, pesquisa e extensão.

Figura 9 apresenta a proposta do modelo, entretanto a dimensão da sociedade, não é objeto de estudo nesta tese.

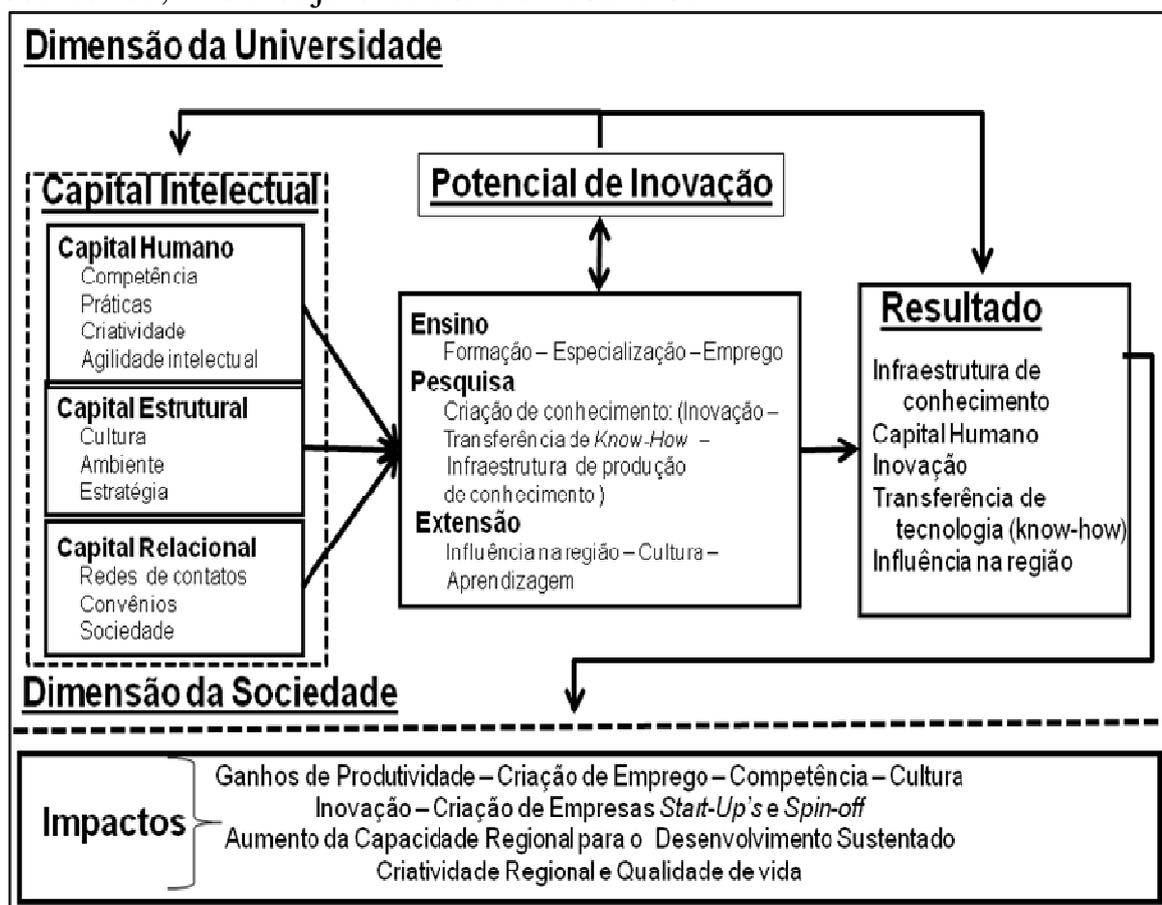


Figura 9 – Potencial de inovação nas universidades e impactos esperados

Durante a revisão da literatura, verificou-se que o conceito de capacidade inovativa é aplicado às empresas, que visam ao lucro. Diferentemente, nas universidades, a ideia comercial da inovação não está presente, sendo assim, o trabalho não relaciona o conceito de capacidade de inovação na dimensão da universidade e define, para as universidades, o conceito de potencial de inovação como sendo: *a criação de novos conhecimentos e a geração de ideias por meio do aproveitamento dos recursos e capacidades disponíveis (dentro e fora da dimensão acadêmica), e a sua transferência para os agentes econômicos, capazes de implementar a inovação e promover o desenvolvimento local, regional e nacional.*

É consenso, na literatura, que a implementação da inovação ocorre dentro das empresas e as universidades, nesse cenário, são atores coadjuvantes dentro dos sistemas de inovação. Cabe a elas desenvolver o estado da arte da ciência e da tecnologia para solucionar problemas identificados na sociedade e criar o conhecimento para a implementação da inovação no mercado.

Na sequência, a tese descreve as dimensões consideradas no arcabouço teórico proposto no modelo.

4.1.1 Dimensões dos componentes do capital intelectual

“Tornar tangível o valor oculto”. Essa é a meta de Leif Edvinsson, ao considerar contabilmente que o capital intelectual é a matéria-prima dos resultados financeiros (STEWART, 1998).

O modelo analisa o capital intelectual nas universidades com base em três elementos (dimensões) consensuais relacionados no segundo capítulo dessa tese: capital humano, capital estrutural e capital relacional.

4.1.1.1 Capital humano

O capital humano cresce de duas formas: quando a empresa utiliza o que as pessoas sabem e quando um número maior de pessoas sabe mais coisas úteis para a organização (SEWART, 1998).

Na análise do capital humano, as empresas incluem na avaliação todos os trabalhadores que possuem nível superior, a elite e seus líderes. Consideram a capacidade, o conhecimento, a habilidade e a experiência individual de empregados e gerentes. Nas universidades, cuja finalidade é a formação superior, todos os professores possuem graduação superior e são os responsáveis pela transmissão do conhecimento acadêmico.

Diferentemente da Europa e Estados Unidos, no Brasil, a pesquisa está mais concentrada nas universidades. Isso ocorre porque a grande maioria dos doutores do País (os pesquisadores) atua nas universidades e uma parcela pequena nas empresas.

Independente dessa característica, diferentemente das empresas, as universidades, além de abrigarem a excelência do capital humano especializado em diferentes áreas do conhecimento, têm outro diferencial em relação às empresas: os alunos de graduação e pós-graduação. O fluxo contínuo de ingresso e graduação/titulação faz com que as visões e ideias estejam em constante mutação. Essa característica alimenta o processo de criação de novas ideias e novos conhecimentos para a inovação.

Para a análise da dimensão do capital humano, a tese relaciona os constructos considerados no arcabouço do modelo. Para a aplicação do modelo é necessário definir as variáveis que, observadas e analisadas, explicam cada constructo.

A **competência** para a inovação relaciona competências e habilidades, o talento e o *know-how* (saber fazer) na solução de problemas. É a perícia e a formação dos recursos humanos. O saber fazer está fundamentado no talento e no conjunto de conhecimentos técnicos que os indivíduos possuem. Diferentemente da empresa, na universidade, o ambiente de pesquisa propicia o desenvolvimento do aprendizado. O constructo avalia as habilidades, o saber fazer e a formação para a inovação e a prática do empreendedorismo.

A **prática** para a inovação relaciona fatores de ordem comportamental na formação do componente do capital humano. A motivação dos recursos humanos, profissionais que usam suas habilidades para criar e manter o ambiente propício e motivado para a inovação. Mantém um comportamento correto dentro da perspectiva estratégica da pesquisa na criação do conhecimento, são recursos humanos comprometidos com a universidade. O constructo analisa o comportamento da universidade na prática da inovação, sua relação com a sociedade diante dos problemas e demandas da região. Verifica a existência de interação com a sociedade na solução de problemas e se existe contribuição para com a sociedade na solução de problemas.

A **criatividade** considera a criação de ideias inovadoras. Alguns autores afirmam que a criatividade é a capacidade de pensar para além do trivial, combinando de uma forma nova, conhecimentos já adquiridos. Schumpeter no início do Século XIX define o termo “destruição criativa”. Para ele, cada nova criação suplanta uma criação em desuso, novos produtos podem destruir empresas e negócios numa economia de mercado. Assim é correto afirmar que a obsolescência é causada pela inovação (SCHUMPETER, 1985).

A criatividade é a capacidade de produzir e utilizar novas ideias e inovação é o valor que uma ideia pode gerar. A literatura é unânime em afirmar que a criatividade é fruto da junção de vários fatores em um ambiente favorável e com diferentes habilidades (multidisciplinaridade de competências). É a combinação do ambiente com o ser humano criativo, satisfeito e com liberdade para trabalhar. O constructo analisa a intensidade de criação de ideias, a relação com a empresa na criação e os incentivos da universidade para com a criação.

A **agilidade intelectual** para a inovação considera a competência e a capacidade dos recursos humanos de aplicar o conhecimento. A

perspicácia e conhecimento fazem com que o indivíduo consiga identificar o conhecimento necessário a um ambiente adequado e conectá-las na criação de novas ideias. Consiste basicamente na aplicação de conhecimentos e habilidades em situações práticas, acrescentando a aprendizagem. O constructo analisa a agilidade na criação de novas ideias e o comprometimento da universidade na identificação de problemas na sociedade e a agilidade da solução.

4.1.1.2 Capital estrutural

O capital estrutural serve a dois propósitos: acumular estoques de conhecimento que sustentam o trabalho que os clientes valorizam e acelerar o fluxo de informação dentro da empresa (STEWART, 1998).

O capital estrutural é analisado pelo conhecimento e *know-how* (estruturado), intangível e não humano da organização. Considerado por alguns autores como a parte que não pensa, funciona como um arcabouço que fornece apoio ao capital humano. Na empresa, sua análise considera a parte relacionada à infraestrutura disponível para melhorar a eficiência do capital humano. Nas universidades, o fundamento é o mesmo, mudam alguns processos específicos da infraestrutura acadêmica.

O capital estrutural organiza os recursos para ampliar e apoiar as ideias e o trabalho (STEWART, 1998). É o capital responsável pela infraestrutura necessária à execução de todos os processos acadêmicos na tríade ensino, pesquisa e extensão. Conforme revisão da literatura no segundo capítulo, alguns autores classificam o capital estrutural em mais dimensões tais como: organizacional, relacional, tecnológico, de negócio e de inovação. Entretanto, é consenso que o capital estrutural é o único capital que é de propriedade da organização e seu cálculo considera prioritariamente dois componentes: capital de processo dentro da empresa e capital de desenvolvimento de negócios.

Para a análise da dimensão do capital estrutural, a tese relaciona os constructos considerados no arcabouço do modelo. Para a aplicação do modelo é necessário definir as variáveis que, observadas e analisadas, explicam cada constructo.

A **cultura** inovadora refere-se à estrutura organizativa e analisa o ambiente propício para criação de novas ideias. Avalia se a instituição favorece a disponibilidade do conhecimento no ambiente

organizacional. A literatura considera a disponibilidade do conhecimento interno e externo como diferencial na prática da inovação. As habilidades e conhecimentos incorporados nos sistemas físicos e de gestão formam a cultura da empresa. A cultura é vista como a chave para o desenvolvimento de recursos e competências para a inovação (HII; NEELY, 2000).

A universidade, por natureza, objetiva o aprendizado pelo ensino, a criação do conhecimento em geral dentro da pesquisa. A cultura para a inovação e empreendedorismo nas universidades é recente e resulta da demanda dos novos conhecimentos da atual economia. Assim, o modelo define que o constructo cultura é analisado pela criação de novas ideias e conhecimentos junto às demandas da sociedade. A postura da universidade diante dessa nova realidade: criar conhecimento para gerar inovação no mercado produtivo.

O **ambiente** foi definido com base na literatura que reforça a importância do ambiente (infraestrutura) na disponibilidade de informação e conhecimento na Instituição. Nesse constructo, são considerados o conhecimento, as habilidades, as experiências e as informações institucionalizadas utilizadas e codificadas em bancos de dados, patentes, manuais, estruturas, sistemas, rotinas e processos (YOUNDT *et al.*, 2004). A burocracia é vista como problemas, o ambiente para inovação é dinâmico.

Estudos apontam que as inovações crescem proporcional à descentralização das decisões (WAN *et al.*, 2005). A constatação cria uma relação do constructo ambiente com o constructo agilidade intelectual. Quanto melhor o ambiente para a inovação, melhor a agilidade intelectual em ligar e criar novos conhecimentos. A pesquisa analisa o constructo pelas condições tecnológicas da universidade, ambiente físico e a participação das fundações de apoio à pesquisa.

A **estratégia** de criação do conhecimento para inovar tem uma relação direta com o ambiente. O potencial de criação de novas ideias pode ser ilimitado se houver disponibilidade de informações e oportunidade para as pessoas pensarem, aprenderem e socializarem suas ideias no grupo. O Manual de OSLO (OSLO; OECD, 2005) considera a atividade de pesquisa e desenvolvimento como a atividade inovadora baseada em trabalho criativo e sistemático que visa aumentar o estoque de conhecimento. A pesquisa analisa o constructo pela atuação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), pela Lei de Inovação e pela iniciativa da universidade em monitorar a pesquisa para a criação do conhecimento para inovação.

4.1.1.3 Capital relacional

O capital do cliente é o valor dos relacionamentos... não poderíamos chamá-lo de capital de relacionamento? Seja o relacionamento com fornecedores ou com os clientes, sua economia e dinâmica são as mesmas (STEWART, 1998).

O capital relacional sintetiza o valor de todos os relacionamentos da organização. O aprendizado ocorre de diferentes formas, pela experiência adquirida ao longo do tempo, nas fontes internas e externas à organização. Nas universidades, o objetivo é o ensino, a pesquisa e a extensão. Portanto, são os alunos e os professores, que em conjunto, desenvolvem habilidades e competências individuais necessárias para conectar o conhecimento interno da universidade com o conhecimento externo encontrado na sociedade.

A literatura confirma que o investimento no conhecimento interno, ajuda na gerar novas ideias e no aumento da capacidade para inovação. Assim, a universidade, ao voltar-se para as demandas da comunidade, também deve encontrar mecanismos para constantemente fomentar a base para a criação do conhecimento.

Nas empresas, os clientes, fornecedores e todos os parceiros formam a base das relações para a criação do conhecimento. Nas universidades o estudo considera como necessária a presença da indústria (empresa e sociedade) e do governo. A relação com a indústria – o conceito da hélice tríplice – coloca as universidades como agente de inovação atuando junto ao mercado na identificação de problemas e demandas de novos conhecimentos. A relação com o governo está no financiamento para a pesquisa e na definição de políticas de incentivo para inovação.

Para a análise da dimensão do capital relacional, a tese relaciona os constructos considerados no arcabouço do modelo. Para a aplicação do modelo é necessário definir as variáveis que, observadas e analisadas, explicam cada constructo:

A **rede** de contato considera os parceiros externos da Instituição. Na empresa, uma rede forte e bem-gerida, cria um ambiente de confiança interno e melhora a dinâmica da criatividade e a captura de valor (DAVILA *et al.*, 2007). Os parceiros externos são uma fonte potencial de ideias infinitas e novos conhecimentos para a inovação, embora não seja necessariamente garantia de inovação.

Hii e Neely (2000) não encontraram uma relação entre as redes e o desempenho inovador das empresas. Por outro lado, as empresas buscam nas universidades a parceira para o desenvolvimento de novos conhecimentos. Assim, ao avaliar o potencial de inovação da universidade, o constructo analisa a efetiva parceria com as empresas e o governo na criação do conhecimento.

O constructo **convênio** está presente no trabalho para avaliar a efetividade dos convênios no processo de criação do conhecimento. Nas empresas, esse constructo é medido pelas alianças, as parcerias estratégicas com fornecedores e clientes que fornecem informações para a antecipação de demandas no mercado (CUNHA, 2005). Na universidade o constructo será avaliado com efetividade dos convênios com entidades públicas e privadas e pelo uso da lei de inovação.

A **sociedade** faz um paralelo com o constructo clientes avaliado na empresa. Na empresa, é a relação da organização com seu entorno (mercado), que faz com que suas criações sejam únicas, e dificilmente seus produtos serão copiados. A relação com o cliente promove a renovação do conhecimento, a empresa tornar-se mais eficiente e inovadora (STEWART, 1998). Na universidade, a relação é com a sociedade, avalia as decisões e orientações da pesquisa em conjunto com a sociedade, o relacionamento com a sociedade identifica as necessidades do mercado para criação de novos conhecimentos.

4.1.2 Dimensão do potencial de inovação

A inovação está na combinação de diferentes recursos existentes, dentro e fora das empresas e a capacidade para implementar inovações é uma função dos recursos e do conjunto de capacidades disponível na empresa (OSLO, 2005; HII; NEELY, 2000). A capacidade de inovação é geralmente tratada como uma variável dependente do número de inovações efetivamente adotadas pela organização ou pelo tempo de adoção da inovação. Alguns autores defendem que quanto maior o tempo para a adoção de uma inovação maior será a permanência dela no mercado.

Para a análise da dimensão potencial de inovação, a tese relaciona como constructos a tríade ensino, pesquisa e extensão considerada no arcabouço do modelo. Para a aplicação do modelo é necessário definir as variáveis que, observadas e analisadas, explicam cada constructo. O modelo pode ser especializado e para cada item da tríade novos constructos podem ser definidos.

As universidades, quando transmitem o conhecimento em sala de aula (**ensino**), formam mão-de-obra especializada, geram novos empregos e impactam diretamente na qualidade de vida da população promovendo mudança social e cultural (Formação – Especialização – Emprego). Elas são parte do sistema de ensino e responsáveis pela formação de capacidades profissionais para responder às novas exigências de geração e difusão de tecnologia (PAPACONSTANTINO, 1997).

Ao identificarem tendências e necessidades da sociedade, criam o conhecimento (**pesquisa**). Quando esse conhecimento criado é transferido para o mercado, elas atuam como agentes de inovação, ou seja: criam novos conhecimentos e novas ideias que, ao serem transmitidos aos “meios” (agentes no mercado produtivo), permitem que o processo de inovação seja efetivado. As universidades inovam ao criar o conhecimento, entretanto, a inovação de fato, ocorre na empresa (Inovação – Transferência de *Know-How* – Infraestrutura de produção de conhecimento).

Quando as universidades levam o conhecimento prático adquirido em sala de aula para fora da dimensão da universidade (**extensão**), o conhecimento é disseminado, as práticas, a cultura e o comportamento da população melhoram gerando impactos na sociedade (Influência na região – Cultura – Aprendizagem).

4.1.3 Dimensão do resultado inovador

O resultado inovador é analisado por meio da transferência do conhecimento para o mercado. Para a análise da dimensão do resultado inovador a tese relaciona os constructos considerados no arcabouço do modelo. Para a aplicação do modelo é necessário definir as variáveis que, observadas e analisadas, explicam cada constructo:

A **infraestrutura de conhecimento** criada com base na pesquisa melhora o potencial para o desenvolvimento de novos conhecimentos, novas tecnologias estimulando a interação com empresas e aumentando o investimento privado em P&D. Com o potencial de criação de conhecimento elevado espera-se que ocorra uma indução de firmas inovadoras, sendo possível criar uma zona de inovação e empreendedorismo. A universidade produz o conhecimento necessário para melhorar a capacidade de aprendizagem da região.

O **capital humano** tem sido reconhecido como o principal componente na missão das universidades. O desenvolvimento do capital humano é intrínseco ao processo de estabilização de novos

conhecimentos, professores e estudantes desenvolvendo suas próprias habilidades técnicas e intelectuais por meio do desenvolvimento de atividades de ensino e transferindo esse conhecimento para o mercado.

A **inovação** diferencia-se da transferência tecnológica e know-how pela característica de criação e comercialização de novos produtos, serviços, gestão organizacional ou processos valendo-se de um conhecimento criado na universidade. Frequentemente ocorre o registro de patentes ou licenciamento dos resultados de pesquisas universitários para os interesses comerciais.

A **transferência de tecnologia (know-how)** é comparável à criação do capital humano, entretanto foca na aplicação do conhecimento existente para resolver um problema específico, tipicamente melhorando um produto ou processo de produção. O desenvolvimento e difusão de tecnologias melhoram a qualidade de produtos e serviços, melhorando o nível de emprego e o desenvolvimento regional.

A **influência da universidade inserida na região** no ambiente regional, fazendo parte do cotidiano da sociedade, atuando em conjunto com a sociedade em eventos culturais, esportivo, junto às entidades de classe, na saúde, em comitês e conselhos. Analisa o nível da participação do desenvolvimento regional em termos de melhoria do aumento da capacidade regional para o desenvolvimento sustentado e criatividade regional.

4.1.4 Dimensão de impactos na sociedade

Na dimensão da sociedade, os impactos considerados no modelo são avaliados por meio de indicadores do mercado. Para a análise, a tese relaciona alguns constructos considerados no arcabouço do modelo tais como: ganhos de produtividade – criação de emprego – competência – cultura inovação – criação de empresas *start-up's* e *spin-off* – aumento da capacidade regional para o desenvolvimento sustentado – criatividade regional e qualidade de vida. O próximo passo é a redução do modelo para a análise, entretanto, nesta tese, a dimensão da sociedade não é objeto de estudo.

4.2 MODELO DE ANÁLISE

Para continuidade do estudo e a verificação da consistência do modelo, a pesquisa reduz o arcabouço do modelo proposto e define um modelo teórico de análise, relaciona as variáveis dos constructos de

todas as dimensões: dos componentes do capital intelectual, do potencial de inovação e do resultado inovador.

Figura 10 apresenta o modelo aplicado no estudo de caso descrito e discutido estatisticamente no capítulo 5 da tese. Os impactos na dimensão da sociedade não são abordados nessa tese. A metodologia de análise usada nessa pesquisa é um estudo de caso com a aplicação de um questionário em um ambiente acadêmico condizente.

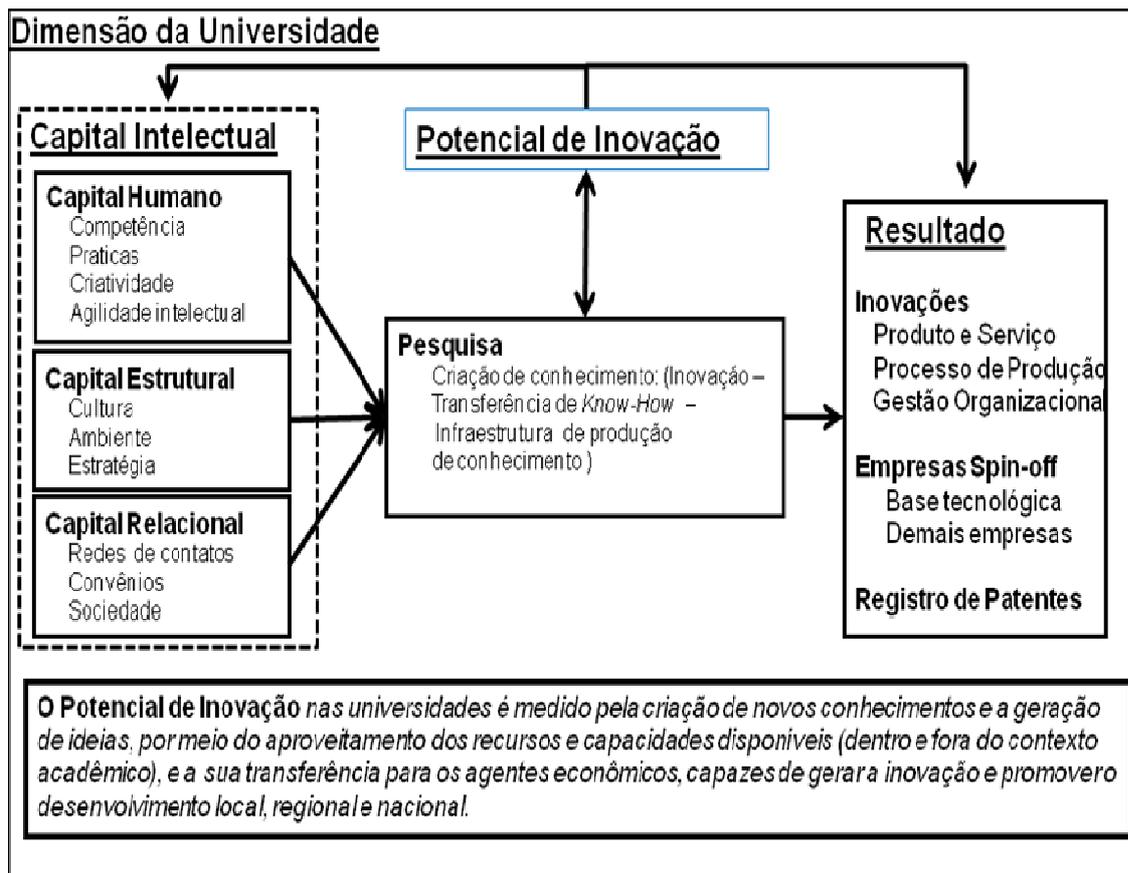


Figura 10 – Potencial de inovação nas universidades

Segundo Stachowiak (1972), modelos devem ser passíveis de *mapeamento*, eles representam modelos originais ou protótipos, naturais ou artificiais que, por sua vez, também podem ser modelados. Devem permitir *redução* para facilitar o mapeamento dos atributos relevantes para o projetista. Modelos também devem ser *pragmáticos*, isso é, orientados por objetivos dependentes de operações mentais ou factuais, dentro de um determinado tempo para atender a uma determinada finalidade em um determinado ambiente.

Assim, a pesquisa, define as dimensões de análise:

- Os componentes do capital intelectual e a relação com o potencial de inovação (criação do conhecimento): capital humano, capital estrutural e o capital relacional.

- b) O potencial de inovação é analisado com base nas atividades de **pesquisa**: criação do conhecimento (inovação, transferência de *know-how* e infraestrutura de produção de conhecimento) analisando a inovação em produto e serviço, inovação em processo de produção e inovação em gestão organizacional.
- c) O resultado inovador é analisado por meio da implementação da inovação (transferência para o mercado do conhecimento criado na universidade): inovações (produto e serviço, processo de produção e gestão organizacional), formação de empresas (base tecnológica e não tecnológica) e do registro de patentes.

4.2.1 Constructos do capital intelectual

O capital intelectual é tratado no ambiente acadêmico, e os constructos definidos para analisar o conhecimento coletivo e individual, estrutural e relacional para a criação do conhecimento para a inovação são: capital humano, capital estrutural e capital relacional. O embasamento teórico que aborda o capital humano, capital estrutural e capital relacional das empresas fornece condições para definir as variáveis relacionadas nos constructos detalhadas no capítulo 3 (procedimentos metodológicos) e no apêndice A da tese.

O questionário construído adquire informações pela visão do professor pesquisador em uma escala *Likert*. Os constructos e variáveis buscam informações da realidade nas universidades e formam o modelo teórico exploratório a ser estatisticamente validado no capítulo 5 (verificação da consistência do modelo).

4.2.1.1 Relação entre os capitais

O estudo, com o embasamento necessário em Stewart (1998), define que existe relação positiva e significativa entre os componentes do capital intelectual (CH, CE e CR). Ele afirma que o capital intelectual é resultado do intercâmbio dos três elementos: capital humano, capital estrutural e capital de clientes.

Esse trabalho amplia o termo capital de clientes para capital relacional e aborda o tema com a seguinte premissa: o capital humano constrói e alimenta o capital estrutural – a infraestrutura – e essa, por sua vez, incorpora, capacita e apóia o capital humano (o agente capaz de assimilar, processar e disseminar conhecimento). Uma vez que o capital

relacional – baseado no relacionamento com pessoas de fora – este é mais individual do que organizacional.

A literatura é unânime em afirmar que não é possível considerar o capital relacional sem prever a influência do capital humano. Assim, esse estudo analisa estatisticamente as possíveis relações entre os componentes do capital intelectual.

4.2.2 Constructos do potencial de inovação

O estudo analisa o potencial de inovação da universidade na **pesquisa** (reduz o modelo que considera a tríade ensino, pesquisa e extensão). Assim, o potencial de inovação é medido pela criação do conhecimento para a inovação (ambiente de pesquisa). As universidades não implementam a inovação mas identificam as oportunidades no mercado e criam o conhecimento para ser transferido para a empresa implementar a inovação.

Para avaliar o potencial de inovação da universidade, a proposta analisa três constructos definidos pela análise do ambiente da pesquisa: a intensidade de criação de conhecimento para a inovação de produtos e serviços – inovação de processo de produção – inovação de gestão organizacional. Os constructos mostram a intensidade do potencial de criação do conhecimento para ser transferido para o mercado implementar inovação em produto e serviço, processos de produção e gestão organizacional.

As variáveis estão detalhadas no capítulo 3 (procedimentos metodológicos) e no apêndice A da tese. Os constructos e variáveis buscam informações da realidade nas universidades e formam o modelo teórico exploratório a ser estatisticamente validado no capítulo 5.

4.2.3 Constructos do resultado inovador

O resultado inovador é analisado, na visão do pesquisador, por meio da transferência e da implementação da inovação no mercado. A tese considera o resultado inovador como a aplicação do conhecimento em um novo produto, novo serviço, novo processo de produção ou um novo método de gestão organizacional. O resultado de uma inovação pode levar à formação de novas empresas, novos processos gerenciais, o registro de patentes, a criação de empregos impactando direta ou indiretamente a economia.

A pesquisa define três constructos para avaliar o resultado da transferência e a implementação do conhecimento desenvolvido pelas

universidades. Analisa inovações de **produto e serviço, processo de produção e gestão organizacional**. Verifica a intensidade da implementação da inovação no mercado com base nos constructos: **empresas criadas, inovações criadas e patentes registradas**.

As variáveis estão detalhadas no capítulo 3 (procedimentos metodológicos) e no apêndice A da tese. Como os demais constructos e variáveis do modelo, buscam informações da realidade nas universidades para formar o modelo teórico exploratório a ser estatisticamente validado no capítulo 5.

4.2.4 Modelo teórico e exploratório de análise

O modelo exploratório foi definido com base na redução do arcabouço do modelo. A Figura 11 mostra o modelo teórico com as dimensões, constructos e hipóteses. A verificação da consistência do modelo inicia com a análise fatorial exploratória para confirmar constructos e variáveis. Após a análise fatorial exploratória, o modelo é redefinido, as hipóteses são testadas por meio do uso de técnicas de regressão múltipla e correlação.

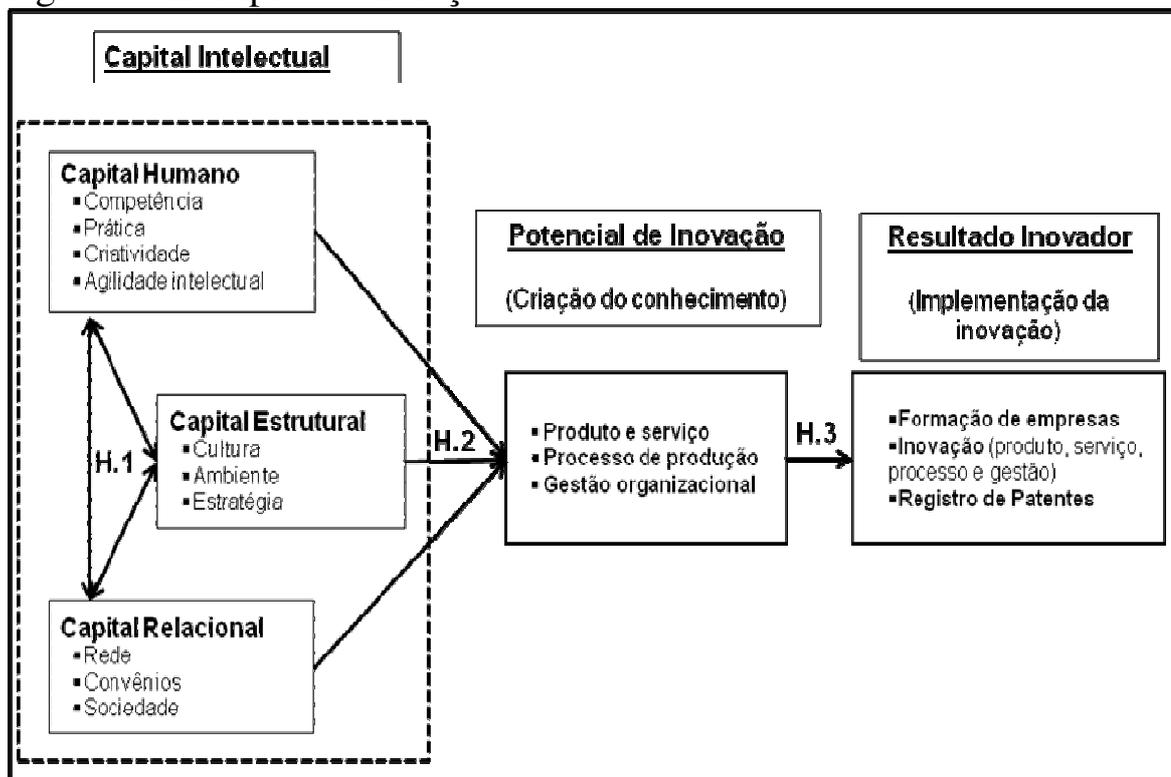


Figura 11 – Modelo teórico e exploratório de análise

A pesquisa define as três hipóteses que serão testadas no capítulo 5 da tese:

Primeira hipótese: a pesquisa tem como premissa que os componentes do capital intelectual estão relacionados entre si e essa relação favorece a criação do conhecimento. Assim, a primeira hipótese (H_1) é definida: a existência de relação positiva e significativa entre os componentes do capital intelectual considerando os três capitais.

$H_{1.1}$: o CH relacionado com o CE.

$H_{1.2}$: o CH relacionado com o CR.

$H_{1.3}$: o CE relacionado com o CR.

Segunda hipótese: os componentes do capital intelectual (CH, CE e CR) influenciam no potencial de criação de conhecimento para inovação no ambiente de pesquisa nas universidades. Assim, a segunda hipótese (H_2) é definida: a influência dos componentes do capital intelectual no potencial de inovação.

$H_{2.1}$: o CH influencia o potencial de inovação.

$H_{2.2}$: o CE influencia o potencial de inovação.

$H_{2.3}$: o CR influencia o potencial de inovação.

Terceira hipótese: ao afirmar que o potencial de inovação da universidade influencia na implementação da inovação (no resultado inovador), a tese define a terceira hipótese (H_3) do modelo.

4.3 RELEVÂNCIA DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou um modelo para realizar o diagnóstico da influência do capital intelectual no potencial de inovação nas universidades, como solução do problema apresentado no capítulo introdutório da pesquisa. O modelo possibilita identificar os componentes do capital intelectual na dimensão da universidade e pela análise das atividades desenvolvidas na tríade ensino, pesquisa e extensão, concluir sobre o potencial de criação do conhecimento para a inovação. Possibilita também analisar o impacto da transferência dessas atividades na dimensão da sociedade.

Para a aplicação do estudo de caso e a verificação da consistência da proposta, o modelo é reduzido e especializado para aplicação do estudo de caso. O arcabouço relacionado neste capítulo define o modelo teórico exploratório para ser confirmado ou rejeitado durante a discussão e resultados obtidos no capítulo 5 da tese.

5 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Neste capítulo, os dados primários e secundários são apresentados e discutidos. As análises são realizadas conforme especificação do modelo teórico passo a passo, mostrando os resultados obtidos e gerando o modelo confirmatório ao final de cada etapa da aplicação do ferramental estatístico. O estudo de caso aqui discutido tem como objetivo a verificação e consistência da proposta do modelo desenvolvida no capítulo 4 da tese. Os dados secundários servem para mostrar a evolução do ensino superior na região e os dados primários para diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação da Universidade.

O capítulo está estruturado em quatro seções. A seção 5.1 caracteriza o ambiente produtivo no qual foi realizada a pesquisa, a formação da cidade e sua influência no contexto analisado. A seção 5.2 analisa os respondentes e descreve o tratamento e análise dos dados, a seção 5.3 mostra os resultados das análises estatísticas e a seção 5.4 faz uma síntese do capítulo.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO

A cidade de Santa Maria está localizada no estado do Rio Grande do Sul (RS), na mesorregião Ocidental e na microrregião de Santa Maria. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Santa Maria é a 5^a maior cidade do Estado em população. Situada no Centro e na Metade Sul do Estado com duas características marcantes: a presença do Exército e Aeronáutica (juntos formam a segunda força militar do País) e da Universidade Federal de Santa Maria. Esse contexto eleva o nível de emprego público impactando negativamente a formação de empresas e a geração de empregos na iniciativa privada.

5.1.1 A Universidade e a cidade de Santa Maria

A Universidade Federal de Santa Maria, criada em 14 de dezembro de 1960, foi à primeira Universidade Federal implantada no interior do Brasil. O objetivo era interiorizar o ensino superior e desenvolver a região. Ao longo do tempo, a cidade transformou-se em um centro universitário e atrai estudantes de várias cidades do interior do Estado e de estados vizinhos.

A localização central da Cidade e a presença da UFSM favorecem o estabelecimento de instituições de ensino em todos os níveis educacionais. Em crescimento, a UFSM movimenta a economia da Cidade por meio dos gastos de professores, técnicos, alunos e visitantes. O mercado imobiliário e de alimentação tem sua base na presença da Universidade. A Tabela 3 mostra o quantitativo de algumas empresas por segmento (GUBIANI *et al.* 2010).

O destaque são as empresas na área de educação, até 1980 o Brasil possuía um total de 7.478, desse universo: 1.320 situavam-se na região Sul, 517 no estado do RS, 61 em Porto Alegre e 8 em Santa Maria. Em 17 anos, nesse segmento, o Brasil cresceu 1.383,21%, a Região Sul 1.255%, o estado do RS 1.158,60%, Porto Alegre 1.909,83% e a cidade de Santa Maria 1.962,5%.

Tabela 3 – Empresas estabelecidas em 2010

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Brasil	Sul	Rio Grande do Sul	Porto Alegre	Santa Maria
Atividades profissionais, científicas e técnicas	181328	36984	15740	6668	328
Alojamento e alimentação	271044	62150	24496	4234	537
Atividades imobiliárias	31191	7357	2823	1097	76
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	2034920	449825	192213	27755	4823
Construção	117416	26535	11489	2948	304
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	36911	6811	2254	223	31
Saúde humana e serviços sociais	112445	21529	8719	2762	194
Indústrias de transformação	398181	119459	49447	4356	631
Educação	111364	16566	6508	1186	165
Informação e comunicação	131561	21456	8609	3518	145
Transporte	161171	47327	20259	2778	307

Fonte: Elaborado com base nos dados do IPEA

A pesquisa toma como base de análise 15 anos de atuação da UFSM. A Tabela 4 mostra a síntese dos números do crescimento acadêmico da UFSM de 1994 até 2008 e confirmam o crescimento da Instituição. Não houve nesse período aumento do número de professores, o que ocorreu de fato, foi uma melhoria na qualificação docente com impacto imediato no número de teses e dissertações defendidas ao logo do tempo.

Cada novo curso ou aumento de vagas, o fluxo de pessoas no entorno do campus aumenta. São novos alunos, novos professores e infraestrutura necessária à gestão acadêmica. Do lado acadêmico, o impacto está no crescimento do ensino, da pesquisa e da extensão. Do lado da sociedade, as novas demandas geram impacto direto, indireto e induzido na economia: ganhos de produtividade com a criação de emprego, formação de competências, melhoria cultural, inovação,

formação de empresas *start-up's* e *spin-off*, aumento da capacidade regional para o desenvolvimento sustentado, criatividade regional e qualidade de vida.

Tabela 4 – Crescimento do ensino na UFSM

Ano	Cursos Grad.	Vagas G-1	Vagas G-2	Dipl. Grad.	Total Bolsas Grad.	Dipl. POS	Total Bolsas POS	Teses e Dissertação	Docentes Doutores	Total Docentes
1994	49	173	2210	1345	1267	128	422	49	163	1253
1995	48	154	2151	1276	1374	139	227	94	172	1249
1996	51	119	2206	1404	1469	171	373	139	211	1233
1997	53	131	2273	1222	1639	255	456	183	239	1216
1998	54	113	2280	1386	2133	248	417	167	260	1217
1999	55	967	3278	1570	2100	388	476	249	296	1172
2000	56	601	2922	1568	2500	452	535	256	350	1190
2001	56	621	2944	1778	2554	366	519	256	388	1171
2002	56	687	3016	1930	3416	484	527	351	454	1148
2003	55	539	2869	1864	3635	427	493	356	479	1089
2004	56	366	2721	1969	3661	555	512	437	532	1094
2005	63	103	2584	1851	3050	476	363	372	605	1137
2006	68	374	3200	1871	4716	667	417	394	701	1230
2007	67	618	3441	1779	5242	753	570	484	708	1228
2008	66	716	3538	1683	5259	654	633	523	781	1242

Fonte: Elaborado com base em dados oficiais da UFSM

Notas: G-1= vagas de reingresso graduação, G-2 = vagas do vestibular. O número de doutores considera todos os docentes efetivos com título de doutor ou acima

Um dado destacado na Tabela 4 é o crescente aumento no quantitativo de docentes doutores no período 1994 até 2008. Esse aumento ocorreu em todas as universidades federais e foi motivado pelas políticas de incentivo à qualificação docente, dos órgãos de fomento do governo (Capes e CNPq). O objetivo é o aumento do estoque de conhecimento do país (P&D).

Na UFSM, em 1994, somente 13% dos docentes possuíam título de doutor ou acima, em 2008 o índice muda para 62,88%. Junto com a qualificação dos docentes, a infraestrutura física e de comunicação – infraestrutura lógica – do campus é melhorada e essa mudança também repercute no número de projetos e convênios tanto na Universidade quanto nas fundações de apoio à pesquisa.

Os resultados são evidentes em todas as universidades federais. A Tabela 5 mostra os números da UFSM dos projetos e convênios bem como o aumento gradual do número de grupos de pesquisas registrados junto ao CNPq. Ao final de 2009, o número de grupos de pesquisa cadastrados no CNPq passa para 248 envolvendo 1.460 professores pesquisadores¹⁴.

¹⁴ Fonte: SIE/UFSM e Publicação dos diretórios de pesquisas UFSM em 2010. As informações dos grupos de pesquisa e dos pesquisadores são independentes do ano de criação do grupo.

Tabela 5 – Crescimento da pesquisa na UFSM

Ano	Projetos Pesquisa Andamento	Projetos Pesquisa Concluído	Grupos Pesquisa Ano	Pesquisadores -grupo	Conv. Público	Conv. Privado	Conv. Internac.	Projetos na fundação
1994	743	202	1	10	0	0	0	0
1995	754	278	5	25	0	0	0	95
1996	1041	328	5	35	0	0	0	57
1997	1038	367	9	69	0	0	0	64
1998	972	393	3	32	222	140	53	102
1999	1236	544	1	4	257	179	58	120
2000	1410	579	18	116	271	203	65	162
2001	1448	477	7	31	287	198	71	200
2002	1811	554	73	466	317	203	81	288
2003	2051	206	6	25	326	226	86	391
2004	1312	599	10	44	340	282	92	493
2005	993	492	15	79	388	353	100	456
2006	1115	611	14	68	394	392	102	391
2007	1272	731	22	91	80	119	12	412
2008	1313	756	30	135	93	185	4	376
Total		7117	219	1230				

Fonte: Elaborado com base em dados oficiais da UFSM.

Notas: Dados anteriores a 1994 não estão computados na tabela

Com a implantação do Programa REUNI, ocorre um aumento considerável da oferta de cursos de graduação e pós-graduação em todo o Brasil. Na UFSM, essa expansão do ensino traz junto investimentos em infraestrutura interna e externa ao campus e envolve governo e sociedade no sentido de atender às novas demandas.

Dados do Planejamento da Universidade¹⁵ mostram que no período 2005/2009 houve um aumento de aproximadamente 72,69% no orçamento executado. Nesse período, injetou-se na economia local, na forma de investimentos, um recurso considerável. Somente em 2009 mais de meio bilhão de reais. Desse montante, 439 milhões foram aplicados no pagamento de aposentadorias, pensões, vencimentos e vantagens de servidores, benefícios e demais indenizações.

Considerando que a propensão marginal a consumir do Brasil é aproximadamente 0,75, cerca de 329 milhões foram aplicados no consumo das famílias dos servidores da UFSM em 2009. A previsão do orçamento da UFSM para 2012 ultrapassa 1bilhão. A Tabela 6 apresenta o montante financeiro movimentado pela presença da UFSM na cidade de Santa Maria e o PIB municipal correspondente.

Dados oficiais mostram o crescimento da Universidade: a infraestrutura para a pesquisa é adequada, novos grupos de pesquisas são constituídos, melhorias são realizadas para o atendimento da

¹⁵ <http://www.ufsm.br/>

pesquisa e assim o nível de publicação da Universidade é elevado (GUBIANI *et al.*, 2010).

Tabela 6 – Valores financeiros UFSM – Fundação – PIB

Ano	Despesas Pessoal UFSM	Despesas Corrente UFSM	Despesas Capital UFSM	Receita Executada Fundação	Despesa Executada Fundação	PIB Município de Santa Maria
1994	70.034.042,47	16.007.215,18	1.248.013,09	0,00	0,00	0,00
1995	210.206.420,00	24.567.370,00	3.868.092,00	793.887,09	873.961,45	0,00
1996	132.972.914,43	29.693.128,57	7.216.431,53	1.558.490,40	859.583,59	907.025.888,00
1997	150.652.850,72	33.655.237,00	5.454.300,68	4.625.309,31	1.721.644,67	997.563.616,49
1998	149.115.415,51	41.357.861,62	4.371.733,30	6.368.441,49	3.182.442,42	1.043.083.480,00
1999	158.824.861,50	41.504.044,00	2.848.228,00	8.322.695,90	5.967.765,04	1.236.570.182,00
2000	171.792.584,00	24.357.226,00	3.325.113,00	15.780.625,63	10.741.497,20	1.319.425.946,00
2001	181.709.168,00	21.659.314,00	3.151.504,00	27.721.326,39	19.900.211,38	1.403.145.791,00
2002	313.645.794,00	57.591.262,00	2.055.295,00	55.333.096,91	41.105.589,81	1.679.746.422,00
2003	223.516.396,00	34.288.231,00	5.435.712,00	94.101.328,89	75.800.910,26	1.923.916.850,00
2004	266.927.334,00	40.085.891,00	7.084.271,00	145.638.121,25	129.826.738,31	2.151.923.227,00
2005	262.185.887,00	80.155.804,00	22.454.055,00	192.150.047,78	158.866.079,80	2.347.704.629,00
2006	321.352.408,42	87.998.200,17	9.112.925,55	223.529.281,07	196.273.645,69	2.650.011.629,00
2007	351.446.217,51	99.026.726,87	30.842.840,61	251.104.692,89	228.070.644,52	2.929.903.448,00
2008	416.712.638,59	108.805.274,57	28.002.220,66	209.414.030,15	163.850.519,86	0,00

Fonte: UFSM/FATEC/IBGE

Notas: Dados de 1994, 1995 e 2008 do PIB não disponíveis

A infraestrutura é adequada para a pesquisa (capital estrutural), mais de 60% dos professores possuem o título de doutor (capital humano), convênios e parcerias são efetivados (capital relacional), entretanto: o potencial de criação do conhecimento para a inovação é desconhecida.

5.2 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados, foi usado o ferramental estatístico descrito no capítulo 3 nos procedimentos metodológicos da fase construtiva da tese (SILVA; MENEZES, 2005).

Esta seção, primeiro caracteriza os respondentes e, na sequência, executa a análise da confiabilidade dos dados nos constructos para depois realizar a análise fatorial exploratória e concluir sobre constructos e variáveis do modelo resultante.

Os resultados obtidos são com base na amostra de 126 respondentes – professores pesquisadores da UFSM – assim, considerando o tamanho da amostra e as condições do ambiente estudado, as conclusões obtidas não podem ser generalizadas para todo o universo de universidades brasileiras.

5.2.1 Caracterização dos respondentes

O questionário foi disponibilizado no portal da UFSM para os docentes efetivos do quadro do terceiro grau e que ingressaram na Universidade até 2008 (Tabela 7). Não foi possível identificar previamente o docente como pesquisador, assim durante o levantamento dos dados, foi necessário identificá-lo no ambiente da pesquisa.

Tabela 7 – Quantitativo de docentes efetivos e de respondentes

Centro de Ensino	Docentes *	Respondentes	%
2.CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS-CCNE	169	17	10,06
3.CIÊNCIAS RURAIS-CCR	156	20	12,82
4.CIÊNCIAS DA SAÚDE-CCS	247	27	10,93
5.EDUCAÇÃO-CE	66	3	4,55
6.CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS-CCSH	137	20	14,60
7.TECNOLOGIA-CT	120	19	15,83
8.ARTES E LETRAS-CAL	76	5	6,58
9.EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS-CEFD	26	5	19,23
16.EDUCAÇÃO SUPERIOR NORTEVCSNORS	62	9	14,52
24.UNIDADE DESCENTRALIZADA-UDESM	6	1	16,67
Total	1065	126	11,83

Fonte: dados primários da pesquisa

Notas: * Total de docentes lotados nas unidades de ensino, não necessariamente pesquisadores

5.2.1.1 Levantamento de dados

O levantamento dos dados foi efetuado por meio de um questionário dividido em quatro partes. A parte 1 da pesquisa sintetiza a atuação dos pesquisadores ao mostrar os resultados dos seis indicadores relacionados (Quadro 17).

Inicialmente, o questionário identifica o respondente no ambiente da pesquisa e, em seguida coleta informações sobre capital intelectual (parte 2), potencial de inovação (parte 3) e resultado inovador (parte 4).

A primeira pergunta fornece um indicador de tempo de pesquisa dos respondentes mostrando que 67,5% dos pesquisadores respondentes atuam mais de 10 anos na pesquisa. O segundo informa quanto à liderança de grupo de pesquisa no CNPq, 69,8% são líderes de grupos com registro no CNPq. A terceira pergunta traz uma estimativa do número de pesquisadores nos grupos de pesquisa independente de estarem ou não registrados no CNPq, aproximadamente 60% afirmam que seus grupos são formados por no máximo 5 docentes. A quarta

questão identifica a atuação do pesquisador em mais de um grupo e 50% dos respondentes atuam em dois grupos.

As duas últimas perguntas abordam a Lei de Inovação e 62,7% dos respondentes afirmam desconhecer os fundamentos da Lei de Inovação e 38,1%, de alguma forma, aplicam a Lei na execução de suas pesquisas.

Itens	Opção de resposta	
	Resposta	%
Tempo em anos que realiza pesquisa dentro da Universidade.	Atuam menos de 5 anos	16,7
	Atuam entre 5 e 10 anos	15,9
	Atuam mais de 10 anos	67,5
Lidera liderou um grupo(s) de pesquisa registrado no CNPq?	Lidera ou já liderou grupo de pesquisa	69,8
	Nunca liderou	30,2
Quantos pesquisadores docentes trabalham em seu grupo de pesquisa incluindo o senhor (a). Se pertencer a mais de um grupo, escolha o mais relevante para responder.	Menos de 5 docentes	60,3
	Entre 5 e 10	32,5
	Mais de 10	7,1
Em quantos grupos de pesquisa o senhor (a) participa?	Um	32,5
	Dois	50,0
	Três ou acima	17,5
Tem conhecimento e entendimento da Lei de Inovação (LEI No 10.973, 2/12/2004) do MCT?	Sim	37,3
	Não	62,7
A Lei de Inovação dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Possibilita a relação Universidade, Indústria (empresa) e Governo. Na execução dos seus projetos de pesquisa a Lei de Inovação é aplicada?	Sim	38,9
	Não	61,1

Quadro 17 – Identificação dos respondentes na pesquisa

As demais variáveis do questionário foram estabelecidas na fase construtiva no capítulo 3, para atender as dimensões e constructos relacionados na proposta da pesquisa. As respostas estão em uma escala *Likert* que mede a intensidade de 0 até 5 (desconheço, nada, baixo, moderado, bom e muito bom). A escala 0 (zero) poderá auxiliar na gestão da pesquisa na Universidade.

5.2.2 Confiabilidade das dimensões

A consistência interna dos constructos foi feita usando o coeficiente *Alpha de Cronbach*. A análise verifica se os indicadores convergem ou estão relacionados entre si refletindo o constructo.

A Tabela 8 mostra as dimensões, o número de itens relacionados em cada dimensão, o número constructos de cada dimensão e o valor do

alpha. Um instrumento é classificado como tendo confiabilidade apropriada quando o valor é de pelo menos 0,70. Em pesquisas exploratórias é aceitável valores de até 0,60 (HAIR *et al.*, 2009).

O resultado mostra que todas as dimensões possuem valor de *alpha de Cronbach* $\geq 0,7$. Esse resultado indicou que a consistência interna é satisfatória para as dimensões da escala composta de 44 itens. O resultado da análise de confiabilidade interna permite seguir com a análise fatorial das variáveis (MALHOTRA, 2004; HAIR *et al.*, 2009).

Tabela 8 – Confiabilidade interna (*Alpha de Cronbach*)

Dimensões	Itens	Constructos	<i>a de Cronbach</i>
Capital Intelectual (CI)	29	10	0,890
Capital Humano (CH)	11	4	0,791
Capital Estrutural (CE)	9	3	0,772
Capital Relacional (CR)	9	3	0,839
Potencial de Inovação (PI)	7	3	0,924
Resultado inovador (RI)	8	3	0,882

Fonte: Dados primários da pesquisa

5.2.3 Análise fatorial

A análise fatorial exploratória é um conjunto de técnicas estatísticas que tenta explicar a correlação entre as variáveis observáveis. A análise agrupada às variáveis para descrever os constructos conforme os dados. Variáveis sem correlação são excluídas do modelo reduzindo o número de itens na dimensão analisada. Na análise fatorial, o termo fator é sinônimo de constructo (PESTANA; GAGEIRO, 2003).

Após a análise da confiabilidade dos constructos, inicia-se a análise fatorial das cinco dimensões para verificar se os indicadores se agrupam conforme a proposta teórica. Para verificar a validade dos constructos, a análise fatorial busca a relação entre as variáveis sem determinar em que medida os resultados são coincidentes com o modelo teórico proposto.

A análise fatorial exploratória foi aplicada usando o método de rotação oblíqua *varimax*. A primeira fase é a avaliação da consistência interna que é fornecida por meio do cálculo do índice *Kaiser-Meyer-Olkin* e do teste de esfericidade de Bartlett's para medir o nível de adequação dos dados.

O índice *KMO* avalia a adequabilidade dos dados sendo que valores entre 0,5 e 1,0 indicam que a análise fatorial é apropriada.

Somente é possível usar a análise fatorial se houver correlação entre as variáveis. O teste de Esfericidade de Bartlett, com significância maior que 0,1 indica, que os dados não são adequados para o tratamento com o método em questão e, dessa forma, a hipótese nula não pode ser rejeitada. Já valores menores que o indicado permite rejeitar a hipótese nula.

A matriz de comunalidade é considerada, e as variáveis observáveis que explicam a variável latente (não observável) com comunalidade inferior a 0,5 foram extraídos do modelo.

A matriz de variância total explicada (*Total Variance Explained*) retorna os autovalores dos fatores e o percentual que os fatores encontrados na análise explicam a variância da dimensão analisada.

A matriz dos componentes fatoriais rotacionados (*Rotated Component Matrix*) fornece os valores das cargas fatoriais e agrupa as variáveis conforme fatores relacionados na matriz de variância total explicada (MALHOTRA, 2004; HAIR *et al.*, 2009).

5.2.3.1 Análise fatorial do capital humano

No modelo teórico, a dimensão do capital humano captura informações sobre a competência para a inovação, as práticas relativas à inovação, a criatividade e a agilidade intelectual na criação de novos conhecimentos em onze variáveis distribuídas em quatro constructos na dimensão.

Na análise fatorial, o KMO indicou índice de 0,609, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi significativo a ($p = 0,000$). Esses resultados indicam que existe correlação entre as variáveis e adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Usando o método de rotação *varimax* com normalização *Kaiser*, na primeira análise, quatro variáveis retornaram comunalidade abaixo de 0,5 e foram retiradas do modelo. Na segunda análise, outra variável retornou um valor abaixo de 0,5 e também foi retirada do modelo. Na terceira análise em quatro interações, a matriz fatorial rotacionada, mostrou que dos onze itens somente seis permanecem na dimensão do capital humano e são explicados em 79,52% em três constructos.

Os fatores/constructos foram reorganizados de forma diferente da proposta do modelo teórico. A matriz da variância total mostrou que os fatores extraídos explicam, respectivamente a variância de: 28,11%, 26,53% e 24,88% e totalizam 79,52%.

A matriz dos componentes fatoriais rotacionados fornece os valores das cargas fatoriais e agrupa as variáveis conforme fatores relacionados na matriz de variância total explicada.

No primeiro fator/constructo **atitude**, a análise fatorial agrupou duas variáveis que analisam a motivação e a atitude dos indivíduos na Universidade na solução de problemas pela aproximação do mercado e entendimento das demandas da sociedade.

No segundo constructo **competência**, a análise agrupou em duas variáveis o saber fazer dos indivíduos na solução de problemas. No terceiro constructo **formação**, a análise fatorial agrupou em duas variáveis o esforço da Universidade em questões relacionadas à formação dos indivíduos para a inovação.

O agrupamento das variáveis é mostrado no Quadro 18.

Constructos	Itens	Carga fatorial
Atitude A eficiência da Universidade na criação do conhecimento. A proximidade do mercado como fator motivacional.	CH08 – A aproximação com o mercado produtivo facilita a criação de novas ideias.	0,907
	CH05 – A atitude (comportamento – motivação) para criar conhecimentos aumenta por meio do contato com o mercado produtivo.	0,895
Competência A capacidade dos indivíduos para inovar na solução de problemas.	CH01 – As habilidades (destrezas) e competências individuais e do grupo ajudam na criação do conhecimento.	0,886
	CH02 – O talento e o know-how (o saber fazer – a organização e a estruturação do conhecimento) são aplicados na pesquisa.	0,863
Formação A orientação para a prática da inovação.	CH04 – A inovação é um princípio básico da Universidade no contexto atual.	0,875
	CH03 – A formação acadêmica orienta para a geração de inovação.	0,802

Quadro 18 – Análise fatorial do capital humano

5.2.3.2 Análise fatorial do capital estrutural

No modelo teórico, as variáveis do capital estrutural verificam na estrutura da Universidade questões culturais da Universidade orientadas para mudanças (inovação), o ambiente da Universidade e a estratégia para a inovação que a instituição adota.

Na análise fatorial, o KMO indicou índice de 0,772, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ($p = 0,000$). Esses resultados indicam que existe correlação entre as variáveis e adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Usando o método de rotação *varimax* com normalização *Kaiser*, na primeira extração, a análise fatorial retornou uma variável com comunalidade abaixo de 0,5 e foi retirada do modelo. Na segunda extração, em cinco interações, a matriz fatorial rotacionada, mostrou que os 8 itens com comunalidade superior a 0,5 da dimensão do capital estrutural são explicados em 70,30% em três fatores/constructos reorganizados de forma diferente da proposta do modelo teórico. A matriz da variância total mostrou que os fatores extraídos explicam, respectivamente, a variância de: 33,21%, 19,73% e 17,35%.

O agrupamento das variáveis é mostrado no Quadro 19.

Constructos	Itens	Carga fatorial
Estratégia A estratégia da Universidade para a criação do conhecimento centrada na Lei de Inovação.	CE09 – A Universidade está atenta ao que está sendo produzido na pesquisa e procura efetuar o registro da patente junto ao Núcleo de Inovação Tecnológica.	0,896
	CE08 – A Lei de Inovação respalda a relação universidade, indústria e governo e fundamenta juridicamente a relação do pesquisador com o governo e a iniciativa privada. Na Universidade, a Lei é divulgada e está sendo aplicada.	0,846
	CE07 – O Núcleo de Inovação Tecnológica é atuante e contribui para a pesquisa e criação de conhecimento.	0,837
	CE05 – A Universidade propicia um bom ambiente para execução de pesquisa aplicada, o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou a formação de empresas (laboratórios de excelência, incubadoras de negócios, parques tecnológicos e assemelhados).	0,596
Ambiente As condições tecnológicas.	CE04 – A Universidade oferece boas condições tecnológicas para a pesquisa.	0,836
	CE03 – A Universidade está atenta às necessidades e aos problemas da região em termos de novas tecnologias.	0,658
Cultura Cultura da Universidade para inovação.	CE02 – A cultura do grupo para a inovação no contexto regional – novas oportunidades/demandas no mercado.	0,841
	CE01 – A cultura da Universidade de liderança para inovação no contexto regional.	0,623

Quadro 19 – Análise fatorial do capital estrutural

No primeiro constructo **estratégia**, a análise fatorial agrupou três variáveis que tratam da aplicação da Lei de Inovação e uma que informa as condições da infraestrutura para a pesquisa. O segundo constructo **ambiente**, a análise agrupou em duas variáveis as condições tecnológicas da Universidade e o desenvolvimento de novas tecnologias para a solução de problemas regionais. O terceiro constructo **cultura**, a análise fatorial agrupou em duas variáveis a cultura da Universidade para a inovação.

5.2.3.3 Análise fatorial do capital relacional

No modelo teórico, as variáveis do capital relacional verificam as relações existentes dentro e fora da universidade. Analisa as relações na rede de contato, nos convênios e na sociedade.

Na análise fatorial, o KMO indicou índice de 0,825, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ($p = 0,000$). Esses resultados indicam a existência de correlação entre as variáveis e adequação dos dados para a realização da análise fatorial.

Usando rotação *varimax* e normalização *Kaiser* para agrupar variáveis aos componentes, na primeira extração de oito interações, a matriz fatorial rotacionada, mostrou que os nove itens da dimensão do capital relacional são explicados em 68,63% em 3 constructos. A matriz da variância total explica, respectivamente, a variância de: 29,34%, 19,71% e 19,57%. O agrupamento das variáveis é mostrado no Quadro 20.

Constructos	Itens	Matriz fatorial
Interação As relações da Universidade com a sociedade, com agentes externos para a prática da inovação.	CR06 – A sociedade participa das decisões da Universidade a respeito da inovação na solução de problemas regionais.	0,825
	CR05 – Uma das prerrogativas da Lei da Inovação é de que, por meio de convênios e contratos, é possível o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte. A participação dos pesquisadores é inerente ao processo e permite também a atuação do pesquisador dentro da empresa. Existe essa prática hoje na Universidade.	0,773
	CR01 – A relação da Universidade com empresas da região para criação de conhecimentos é efetiva	0,714
	CR07 – A Universidade tem um canal de comunicação abrangente – interno e externo – informando as decisões da Instituição sobre o tema inovação.	0,674
Parceria Parcerias e convênios para a prática da inovação	CR04 – A Universidade facilita a realização de convênios com entidades públicas e privadas.	0,807
	CR09 – O conhecimento criado na Universidade e as inovações introduzidas no mercado têm mudado o comportamento e a cultura regional.	0,681
	CR02 – A parceria na pesquisa da Universidade com órgãos públicos para criação de conhecimentos é efetiva.	0,591
Rede A colaboração na prática da inovação.	CR08 – Existe um sistema abrangente para os pesquisadores informarem aos demais pesquisadores, à comunidade acadêmica e à sociedade sobre o progresso relativo à criação do conhecimento e da inovação.	0,798
	CR03 – A colaboração e o intercambio na criação do conhecimento com outros pesquisadores ou grupos de pesquisa é efetiva.	0,784

Quadro 20 – Análise fatorial do capital relacional

No primeiro constructo **interação**, a análise fatorial agrupou em quatro variáveis que tratam da interação da Universidade com a sociedade. O segundo constructo **parceria**, a análise agrupou em três variáveis as parcerias e convênios com entes públicos e privados nas ações da pesquisa para a criação do conhecimento. O terceiro constructo **rede**, a análise fatorial agrupou em duas variáveis a colaboração e o intercâmbio sobre o tema inovação na pesquisa.

5.2.3.4 Análise fatorial do potencial de inovação

No modelo teórico, as variáveis do potencial de inovação verificam a efetividade na transferência do conhecimento para a inovação em produto e serviço, no processo de inovação e na inovação em gestão organizacional.

Na análise fatorial, o KMO indicou índice de 0,781, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ($p = 0,000$). Os resultados indicam a existência de correlação entre as variáveis, e os dados são adequados para a realização da análise fatorial.

O Quadro 21 mostra a nova formação resultante da análise fatorial usando o método de rotação *varimax* e normalização *Kaiser*.

Constructos	Itens	Carga fatorial
Criação de conhecimento para inovação O potencial de criação de conhecimento para inovar em produto e serviço, processos de produção e gestão organizacional.	PI05 – O conhecimento é transferido e insere inovações de processo de produção no mercado	0,889
	PI07 – O conhecimento é transferido e insere inovações de gestão organizacional no mercado.	0,865
	PI02 – O conhecimento é transferido e insere inovações de produto e serviço no mercado.	0,861
	PI06 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de gestão organizacional no mercado.	0,856
	PI04 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de processo de produção no mercado.	0,828
	PI01 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de produto e serviço no mercado.	0,813
Criação de conhecimento para empresa O potencial de criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica.	PI03 – A criação do conhecimento tem favorecido a formação de empresas de base tecnológica.	0,966

Quadro 21 – Análise fatorial do potencial de inovação

Na primeira extração com três interações, a matriz fatorial mostrou que os sete itens da dimensão do potencial de inovação são explicados em 81,51% nos dois constructos. A matriz da variância total mostrou que os fatores extraídos, explicam respectivamente, a variância de: 63,02% e 18,48%. A matriz fatorial rotacionada, fornece os valores das cargas fatoriais e agrupa as variáveis analisadas nos novos constructos.

No primeiro constructo **conhecimento para implementação da inovação (pi_inovação)**, a análise fatorial agrupou em 6 variáveis que representam a criação do conhecimento para ser transferido e gerar a inovação no mercado.

O segundo constructo **conhecimento para formação de empresa (pi_empresa)**, a análise resumiu numa variável a criação do conhecimento para a formação das empresas de base tecnológica.

5.2.3.5 Análise fatorial do resultado inovador

No modelo teórico, as variáveis do resultado inovador analisam a inovação em produto e serviço, no processo de inovação e na inovação de gestão. Analisa a implementação da inovação, quando o conhecimento criado na universidade é transferido para o mercado.

Na análise fatorial, o KMO indicou índice de 0,711, e o teste de esfericidade de Bartlett's foi amplamente significativo ($p = 0,000$). Esses resultados indicam a existência de correlação entre as variáveis, e os dados são adequados para a realização da análise fatorial.

O agrupamento das variáveis é mostrado no Quadro 22.

Constructos	Itens	Carga fatorial
Implementação da inovação A intensidade de implementação de inovação (produto, serviço, processo e gestão).	RI04 – Inovações de processo de produção são implementadas nas empresas.	0,948
	RI03 – Inovações de produto e serviço são implementadas nas empresas.	0,919
	RI05 – Inovações de gestão organizacional são implementadas nas empresas.	0,919
	RI02 – Empresas cuja base não está na tecnologia são criadas valendo-se da pesquisa.	0,594
Registro de patente A intensidade do registro de patentes e a formação de empresas de base tecnológica.	RI07 – A Universidade registra patentes de processo de produção.	0,858
	RI08 – A Universidade registra patentes de gestão organizacional.	0,842
	RI06 – A Universidade registra patentes de produto e serviço.	0,774
	RI01 – Empresas de base tecnológica (<i>spin-off e start-ups</i> de pesquisa) são criadas.	0,577

Quadro 22 – Análise fatorial do resultado inovador

A matriz fatorial rotacionada, com o método de rotação *varimax* com normalização *Kaiser*, na primeira extração com três interações, mostrou que os oito itens da dimensão do resultado inovador são explicados em 73,71% nos dois constructos, diferentemente do modelo teórico que agrupava as variáveis em três constructos. Os fatores extraídos, explicam respectivamente a variância de: 40,06% e 33,64%.

No primeiro constructo **implementação da inovação (ri_inovação)**, a análise fatorial agrupou em três variáveis que representam a implementação da inovação de produto, serviço, em processo de produção, gestão organizacional e a formação de empresas não tecnológicas. A variável que trata do resultado inovador de formação de empresas cuja base não está na tecnologia entra no constructo pela vocação da Cidade na área de prestação de serviço (GUBIANI *et al.* 2009).

O segundo constructo **registro de patente (ri_patente)**, a análise fatorial agrupou em três variáveis que representam o registro de patentes da Universidade. Uma quarta variável aponta a implementação de empresas de base tecnológica como um possível resultado da criação de conhecimento.

5.2.4 Confiabilidade das dimensões após análise fatorial

A análise fatorial modificou o modelo teórico de análise reduzindo variáveis e modificando a formação dos constructos. O *Alpha de Cronbach* foi executado novamente para verificar a consistência interna e constatou-se que houve redução nos valores dos coeficientes conforme mostra a Tabela 9.

Tabela 9 – Confiabilidade após análise fatorial (*Alpha de Cronbach*)

Dimensões	Itens	Constructos	<i>α de Cronbach</i>
Capital Intelectual (CI)	23	9	0,877
Capital Humano (CH)	6	3	0,694
Capital Estrutural (CE)	8	3	0,768
Capital Relacional (CR)	9	3	0,839
Potencial de Inovação (PI)	7	3	0,924
Resultado inovador (RI)	8	3	0,882

Fonte: Dados primários da pesquisa

A dimensão capital humano obteve um valor abaixo de 0,70, entretanto em pesquisa exploratória, é admissível valores até 0,60

(HAIR *et al.*, 2009). Malhotra (2004) considera que o valor do *alfa de Cronbach* deve estar entre 0,60 e 1,00.

A próxima seção analisa estatisticamente a nova formação do modelo que resultou da análise fatorial exploratória. Assim é possível continuar com a análise estatística e chegar ao modelo de potencial de criação do conhecimento para inovação da Universidade.

5.3 ANÁLISE DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

A análise fatorial exploratória redefiniu os constructos por meio das cargas fatoriais. Um valor (carga fatorial) foi atribuído para cada variável. A matriz de comunalidade fornece as variáveis válidas, e os constructos são então organizados pelo resultado da matriz rotacionada (*Rotated Component Matrix*), em concordância com os valores da matriz da variância total explicada (*Total Variance Explained*) (MALHOTRA, 2004; HAIR *et al.*, 2009).

Como na seção anterior, devido o tamanho da amostra e as condições do ambiente estudado, as conclusões obtidas não podem ser generalizadas para todo o universo de universidades brasileiras.

Seguindo com a discussão dos resultados, as próximas subseções analisam individualmente as três hipóteses do modelo (**H₁**, **H₂** e **H₃**). A Figura 12 mostra o modelo após a análise fatorial exploratória.

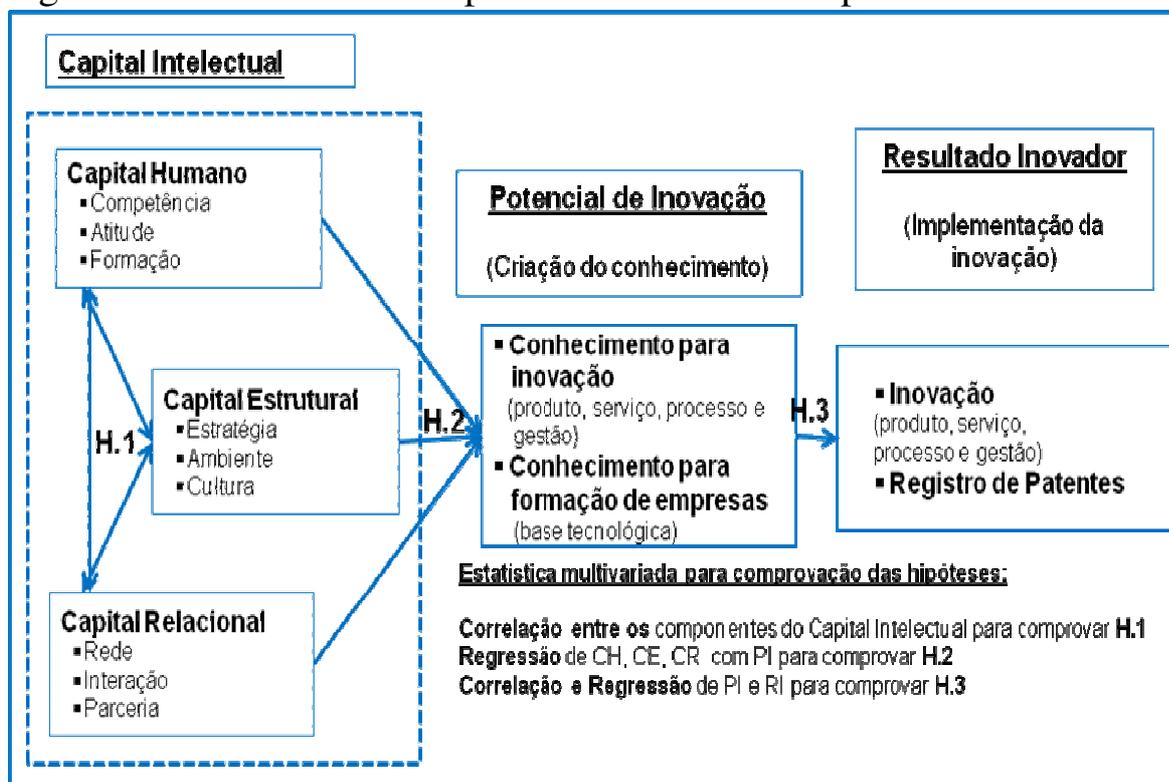


Figura 12 – Modelo resultante da análise fatorial exploratória

A primeira hipótese (H_1), definida para comprovar a existência de relação entre os componentes do capital intelectual (CH, CE e CR). O coeficiente de correlação de *Pearson* entre os constructos (valor das cargas fatoriais) é recomendado devido às características dos dados: estarem em uma escala intervalar e normalizados (HAIR *et al.*, 2009; FIELD, 2009).

A segunda hipótese (H_2), definida para analisar a influência dos elementos do capital intelectual no potencial de inovação, a técnica recomendada é regressão linear múltipla. O coeficiente de determinação R^2 é considerado como a medida da variação de conhecimento criado e é explicada pelos componentes do capital intelectual (variáveis previsoras do modelo). Para minimizar o número de problemas e maximizar a precisão do modelo de regressão, a significância usada foi de $p \leq 0,5$. O método usado foi o *stepwise*, o qual elimina problemas de colinearidade/muticolinearidade ao eliminar variáveis com combinação linear próxima (HAIR *et al.*, 2009; FIELD, 2009).

A hipótese (H_3), definida para analisar o resultado inovador as técnicas de análise de correlação e regressão são recomendadas. A correlação bivariada indica o grau de relacionamento entre duas variáveis, mas não fornece informação sobre influência de uma sobre a outra. Para informar sobre o poder preditivo do potencial de inovação sobre o resultado inovador, a análise de regressão é recomendada. Assim, o coeficiente de determinação R^2 é considerado como a medida da variação da implementação da inovação (resultado inovador) e é explicada pelo potencial de inovação (criação de conhecimento) (variáveis previsoras do modelo)

5.3.1 Os componentes do capital intelectual

O objetivo desta análise é a verificação de H_1 : a existência de relação (positiva e significativa) entre os componentes do capital intelectual (Tabela 10).

A relação entre os três capitais (capital humano, capital estrutural e capital de relacional) forma o capital intelectual e a criação de valor nas organizações. O capital humano é responsável por construir e alimentar o capital estrutural e este, por sua vez incorpora, capacita e apóia o capital humano, o agente capaz de assimilar, processar e disseminar conhecimento. O capital relacional é baseado no relacionamento com pessoas de fora da organização, assim, ele é mais

individual do que organizacional. Não é possível considerar o capital relacional sem prever a influência do capital humano sobre este.

Tabela 10 – Relação entre os componentes do capital intelectual

Constructos	CH1	CH2	CH3	CE1	CE2	CE3	CR1	CR2	CR3
CH1 – Atitude	1								
CH2 – Competência	0,000	1							
CH3 – Formação	0,000	0,000	1						
CE1 – Estratégia	0,379	0,099	0,036	1					
CE2 – Ambiente	-0,025	-0,123	0,013	0,000	1				
CE3 – cultura	0,072	0,217	0,244	0,000	0,000	1			
CR1 – Interação	0,335	0,027	0,014	0,622	0,096	0,107	1		
CR2 – Parceria	-0,009	0,071	0,062	0,122	0,278	0,262	0,000	1	
CR3 – Rede	0,073	0,129	0,086	0,284	0,037	0,044	0,000	0,000	1

Nota: Coeficiente de correlação de Pearson com significância ($p < 0,05$)

Os componentes do capital intelectual relacionam os constructos (**Atitude, Competência, Formação, Estratégia, Ambiente, Cultura, Interação, Parceria, Rede**). O modelo teórico define as hipóteses sobre as relações e o coeficiente de correlação de *Pearson* fornece o grau de significância para cada relação. São três as hipóteses secundárias de H_1 testadas, as quais afirmam existir relação positiva e significativa entre os diferentes componentes do capital intelectual.

5.3.1.1 Modelo confirmatório dos componentes do capital intelectual

Resultados da correlação (Figura 13) tornam possível concluir que a primeira hipótese é verdadeira. A existência de relação entre os componentes do capital intelectual (H_1).

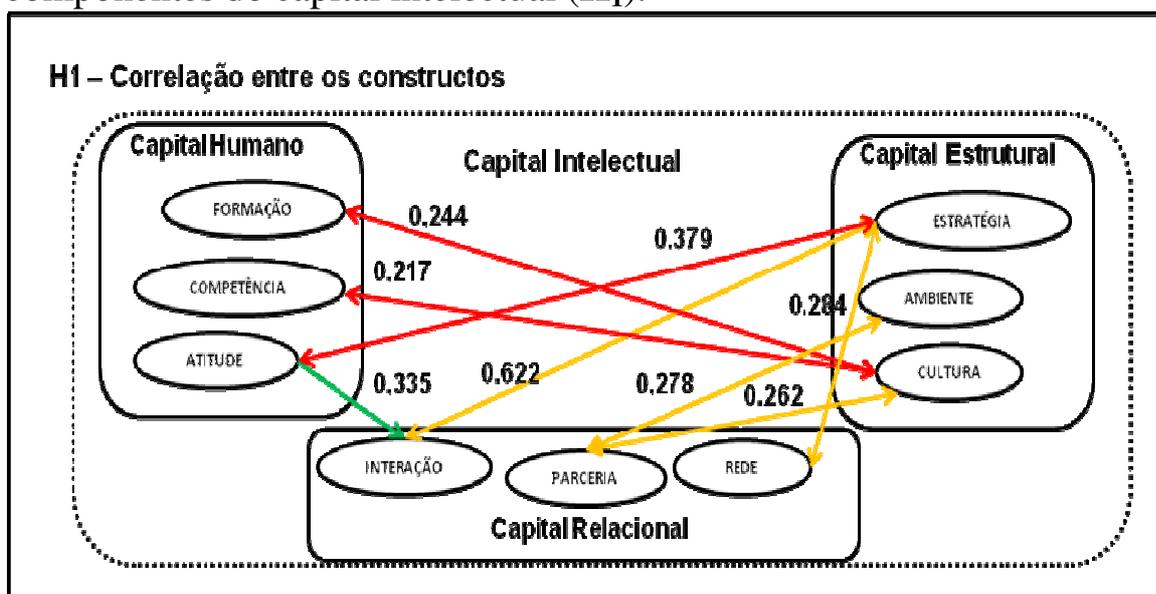


Figura 13 – Relação entre os componentes do capital intelectual.

Na análise da **hipótese que afirma que a variável capital humano está relacionado com a variável capital estrutural ($H_{1.1}$)**, o resultado da correlação mostra a existência de três relacionamentos positivos e significativos entre o capital humano e o capital estrutural. Todos os constructos do capital humano estão relacionados com os constructos do capital estrutural, entretanto, nem todos os constructos do capital estrutural se relacionam com os constructos do capital humano.

O coeficiente mede a força da relação, e os valores mostram uma relação de fraca a moderada. Mesmo assim, o resultado encontrado reforça o conceito de que o capital humano influencia positivamente no capital estrutural inovando e renovando a base do conhecimento da empresa conforme coloca (DAVENPORT *et al.*, 2003).

A parte que “*pensa*”, o capital humano, relaciona-se com o capital estrutural e é influenciado pelo segundo. O capital intelectual, como medida do conhecimento, precisa da intervenção do capital humano que influencia a parte que não pensa com atitudes, competência, conhecimento e agilidade intelectual.

A primeira correlação entre capital humano e capital estrutural fornece um coeficiente de $r = 0,379$ ($p = 0,000$) entre a **atitude** para inovar e a **estratégia** da Universidade. O valor da relação mostra uma relação baixa entre os pesquisadores junto à comunidade e uma possível estratégia em criar mecanismos oficiais para melhorar a execução da pesquisa no ambiente acadêmico.

A segunda correlação fornece um coeficiente também baixo de $r = 0,217$ ($p = 0,015$) entre a **competência** para inovar e a **cultura** para a inovação da Universidade. É o menor coeficiente de todas as relações. Esse resultado comprova que a aplicação das habilidades e do talento na criação de um novo conhecimento é de cunho pessoal e com pouca relação com a cultura da Universidade.

O capital humano ajuda a construir o capital estrutural, e ao influenciar o capital estrutural, o capital humano também é melhorado. Nesse raciocínio, as competências individuais somente servem à empresa se puderem ser transformadas em recursos disponíveis para a criação do conhecimento. Estudos comprovam a influência do capital humano no capital estrutural: no Canadá (BONTIS, 1998), na Malásia (BONTIS *et al.*, 2000), em Portugal (CURADO, 2006), na Espanha (RODRIGUES *et al.*, 2009).

A terceira correlação fornece um coeficiente de $r = 0,244$ ($p = 0,006$) entre a **formação** dos indivíduos e a **cultura** da Universidade. O resultado aponta para uma relação fraca entre a formação acadêmica

para a criação do conhecimento e a cultura voltada para a inovação (construção de conhecimento alinhado ao mercado).

Esses resultados corroboram com (NETO, 2005). O autor identificou que, no Brasil, 70% dos pesquisadores estão nas universidades e o País aparece em quarto lugar em termos de investimento individual por pesquisador. Em 2010, o Brasil possuía 200.000 pesquisadores, a maior e mais qualificada comunidade de Ciência e Tecnologia (C&T) da América Latina. Em decorrência disso, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia, a produção de artigos científicos em nível internacional é considerada boa, 2,1%, entretanto o **nível da geração de inovações e ou apropriação social e econômica é baixo**, somente 0,2% em termos de patentes registradas.

Esse resultado pode identificar a conexão da pesquisa com o mercado, a cultura da Universidade ainda não é para a criação do conhecimento para a inovação. Por outro lado, o registro de patentes protege o conhecimento, tem custos e não é condição de lucratividade.

As empresas inovadoras apóiam os indivíduos criativos e propiciam condições para a criação do conhecimento. Mobiliza o conhecimento tácito acumulado em cada indivíduo e pela interação entre os dois (tácito e explícito) a conversão do conhecimento é efetivada conforme visto no capítulo 2 da tese. Os resultados encontrados mostram a baixa interação entre os dois conhecimentos e contradiz a visão de Marshall (1985) ao afirmar que o valor econômico de um único gênio pode cobrir as despesas de educação de uma cidade. Ele defendia o investimento no ensino, nas habilidades e nas destrezas na criação de novas ideias para melhorar o progresso da economia.

Na análise da **hipótese que afirma que a variável capital humano está relacionado com a variável capital relacional (H_{1.2})**, a análise mostra somente um relacionamento positivo e significativo entre o capital humano e o capital relacional $r = 0,335$ ($p = 0,000$). Um coeficiente significativo e baixo de correlação entre a **atitude** individual para inovação e a **interação** com o ambiente externo à universidade.

A relação encontrada entre os dois constructos, mesmo sendo baixa, mostra que o pesquisador procura buscar mecanismos para atuar, interagindo com a sociedade na criação de novos conhecimentos. É uma questão de atitude do docente, que pelo próprio interesse, encontra motivação e mecanismos de efetivar a pesquisa junto à sociedade, interagindo e aproximando a Universidade do mercado produtivo na solução de problemas regionais. Os resultados confirmam o pensamento de Nonaka e Takeuchi (1997), ao afirmarem que a criação do

conhecimento diz respeito a crenças e compromissos, à dependência de atitudes com perspectiva ou intenção específica.

A literatura afirma que o capital relacional é mais humano do que da empresa. No caso específico do ambiente acadêmico, a atitude de criar um conhecimento novo é de **cunho pessoal e pouco relacionado à estrutura da universidade**. O apoio necessário para a prática da inovação não é institucional, diferentemente das empresas que visam ao lucro e a competitividade. Os pesquisadores americanos (LYNCH; AYDIN, 2004; GOLDSTEIN; DRUCKER, 2006), também concluíram que a conexão com as demandas da sociedade exige gestão acadêmica dos recursos intangíveis para, em conjunto, planejar a produção e contribuição para o desenvolvimento de suas regiões.

Ao responder os itens que correspondem ao constructo interação, alguns respondentes afirmaram que aplicam a Lei da Inovação como ente facilitador na execução das pesquisas. Individualmente, o pesquisador busca formas de melhorar a efetividade da pesquisa e vai ao encontro da visão de Adam Smith, que no início do Século XX, afirma ser o resultado do trabalho das pessoas que, movidas apenas pelo próprio interesse, promovem o crescimento econômico (SMITH, 2003).

Mesmo no ambiente produtivo da empresa, a relação entre o capital humano e o capital relacional demanda esforços. Rodrigues *et al.*, (2009) encontraram uma relação moderada entre capital humano e capital relacional no setor de automação na Espanha e Portugal. O setor tem sua base de produção em alianças com fornecedores, sócios, concorrentes e demais participantes na cadeia de produção.

Na análise da **hipótese que afirma que a variável capital estrutural está relacionado com a variável capital relacional (H_{1,3})**, o resultado da correlação determina quatro relacionamentos positivo e significativo entre o capital estrutural e o capital relacional. Todos os constructos do capital relacional estão relacionados com os constructos do capital estrutural e o contrário é verdadeiro.

O resultado da análise mostra a existência de uma relação indireta entre os dois capitais (estrutural e relacional: cultura, estratégia e a interação) com o capital humano (formação, competência e atitude). Somente o constructo ambiente não tem uma relação com o capital humano.

A primeira relação com coeficiente de $r = 0,622$ ($p = 0,000$) mostra a existência de uma boa relação entre a **estratégia** para a inovação da Universidade e a **interação** com o ambiente externo à esta.

As demais relações estão abaixo da média, entretanto, não necessariamente fracas. A segunda com coeficiente de $r = 0,284$ ($p =$

0,001) entre a **estratégia** da Universidade para inovar e a **rede** de contatos dos pesquisadores. A terceira com coeficiente de $r = 0,278$ ($p = 0,002$) entre a **parceria** público privada da Universidade e o **ambiente**. A última com um coeficiente de $r = 0,262$ ($p = 0,003$) entre a **cultura** da Universidade para a inovação e a **parceria**.

A primeira relação é a melhor de todas as relações de todos os componentes do capital intelectual. Os constructos apresentam uma boa relação com a Lei de Inovação. Apesar do alto desconhecimento identificado no questionário a respeito da Lei, a Universidade tem procurado fornecer um ambiente favorável à interação com o mercado. Em se tratando de ambiente público, a existência de barreiras na prática da pesquisa é uma realidade do dia a dia do pesquisador.

Generalizando o resultado para as demais universidades, aparentemente, a universidade brasileira parece caminhar para a próxima grande transformação, a Terceira Revolução Acadêmica conforme afirmação de pesquisadores americanos. Uma estrutura de pesquisa voltada para a inovação, para o empreendedorismo acadêmico e a prática da hélice tríplice. As relações encontradas, mesmo com fraca intensidade, orientam para mudanças (PLONSKI, 1995; ETZKOWITZ; SPIVACK, 2001; ETZKOWITZ, 2005; VIALE; ETZKOWITZ, 2005).

Nas empresas, a interação com o ambiente externo é fonte de novas ideias e inovação. O retorno do cliente torna as empresas mais eficientes, inovadoras e competitivas. As empresas procuram relacionar-se com as universidades e centros de pesquisa na criação de novos conhecimentos para implementar seus produtos, esse processo aos poucos vem sendo efetivado (MOLINA-PALMA, 2004). O Modelo Sistêmico da OECD destaca o papel das universidades como agentes de inovação.

A literatura internacional registra a existência de relações de interdependências entre as universidades e as suas regiões em termos materiais e imateriais. A universidade brasileira tem capital intelectual disponível para a criação do conhecimento, entretanto precisa de gestão na pesquisa e a aplicação da Lei de Inovação.

Em estudos do papel das universidades no desenvolvimento regional, Lynch e Aydin (2004), encontraram importantes contribuições das universidades nas suas regiões, e, afirmam que os métodos existentes, não são suficientemente abrangentes para captar todos possíveis efeitos das universidades na economia e na qualidade da vida das pessoas.

5.3.2 O potencial de inovação

Uma correlação, tanto positiva quanto negativa entre duas variáveis, apenas mostra que as duas crescem no mesmo sentido. O retorno indica o grau de relacionamento entre variáveis, mas não a influência de uma sobre a outra, ou seja, não informa sobre o poder preditivo das variáveis envolvidas na relação (HAIR *et al.*, 2009).

Para análise da influência do capital intelectual no potencial de inovação, a técnica recomendada é regressão múltipla entre cargas fatoriais.

A dimensão que avalia o potencial de inovação fornece as **variáveis dependentes** do modelo de regressão (dois modelos): o potencial de criação de conhecimento para inovar em produto, serviço, processo de produção e gestão organizacional e a formação de empresa cuja base não está na tecnologia (*pi_inovação*) e o potencial de criação do conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica (*pi_empresa*). A dimensão capital intelectual fornece as **variáveis independentes**: Atitude, Competência, Formação, Estratégia, Ambiente, Cultura, Interação, Parceria e Rede.

A associação entre as variáveis independentes com a variável dependente pode ser verificada pelo R^2 ou R^2 ajustado na regressão. O critério para verificar a significância de associação entre cada covariável com a variável independente foi de um $p \leq 0,05$ (HAIR *et al.*, 2009). O método utilizado foi o *stepwise*, que excluiu variáveis independentes com $p > 0,05$ ou variáveis com colinearidade.

5.3.2.1 O potencial de inovação para a implementação da inovação

Na **primeira regressão**, mostra a influência dos componentes do capital intelectual no potencial de criação do conhecimento para a inovação em produto, serviço, processo de produção e gestão organizacional. Os constructos do capital intelectual (Atitude, Competência, Formação, Estratégia, Ambiente, Cultura, Interação, Parceria e Rede) são as variáveis independentes no modelo. O constructo potencial para inovação em produto, serviço, processo e gestão (*pi_inovação*) é a variável dependente do modelo.

O terceiro modelo encontrado (Tabelas 11 e 12), explica melhor o potencial de inovação (*pi_inovação*) com coeficiente de determinação $R^2 = 0,191$. Os coeficientes (*B's*) e significância de associação dos constructos: interação ($B = 0,202$ e $p = 0,022$); cultura ($B = 0,246$ e $p = 0,003$) e atitude ($B = 0,208$ e $p = 0,018$).

Tabela 11 – Coeficientes da influência do capital intelectual no potencial de inovação para a implementação da inovação

Coeficientes						
Modelo	Variáveis independentes (previsores)	Coeficiente não padronizado		Coeficiente padronizado	t	Sig(p)
		B	Std. error	Beta		
1	Interação	0,298	0,086	0,298	3,474	0,001
2	Interação	0,271	0,083	0,271	3,240	0,002
	Cultura	0,254	0,083	0,254	3,042	0,003
Final	Interação	0,202	0,087	0,202	2,322	0,022
	Cultura	0,246	0,082	0,246	3,006	0,003
	Atitude	0,208	0,087	0,208	2,408	0,018

Variável dependente – potencial de criação de conhecimento para inovação de produto, serviço, processo e gestão organizacional (pi_inovação).

Tabela 12 – Resumo do modelo da influência do capital intelectual no potencial de inovação para a implementação da inovação

Resumo do modelo				
Modelo	R	R ²	R ² ajustado	Erro padrão estimado
1	0,298a	0,089	0,081	0,95846793
2	0,390b	0,152	0,139	0,92808528
Final	0,437c	0,191	0,171	0,91049463

O coeficiente de determinação R², explica 19,1% da variância do potencial de criação de conhecimento (variável dependente pi_inovação). Isso significa que, as variáveis independentes: interação, cultura e atitude (previsores do modelo), explicam somente 19,1% da variância. O restante, 80,9 % da variação do potencial de criação do conhecimento para a inovação, não pode ser explicada por esses fatores e, portanto, deve haver outras variáveis que também tem influência.

5.3.2.2 O potencial de inovação na formação de empresa de base tecnológica

Na **segunda regressão**, mostra a influência dos componentes do capital intelectual no potencial de criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica. Como na análise anterior, os constructos do capital intelectual são as variáveis independentes no modelo, e o constructo potencial para criar conhecimento para formação de empresa de base tecnológica (pi_empresa) é a variável dependente.

Tabela 13 – Coeficientes da influência do capital intelectual no potencial para a formação de empresas

Coeficientes						
Modelo	Variáveis independentes (previsores)	Coeficiente não padronizado		Coeficiente padronizado	t	Sig(p)
		B	Std. error	Beta		
	Estratégia	0,287	0,086	0,287	3,340	0,001
Final	Estratégia	0,236	0,089	0,236	2,662	0,009
	Rede	0,182	0,089	0,182	2,049	0,043

Tabela 14 – Resumo do modelo da influência do capital intelectual no potencial para a formação de empresas

Resumo do modelo				
Modelo	R	R2	R2 ajustado	Erro-padrão estimado
1	0,287a	0,083	0,075	0,96168611
Final	0,336b	0,113	0,098	0,94951123

A análise encontrou dois possíveis modelos (Tabelas 13 e 14). O segundo modelo explica o potencial de inovação para formação de empresa de base tecnológica (π_{empresa}) com coeficiente de determinação $R^2 = 0,113$. Os coeficientes (B 's) e significância de associação dos constructos: estratégia ($B = 0,236$ e $p = 0,009$); rede ($B = 0,182$ e $p = 0,043$).

O coeficiente de determinação R^2 , explica 11,3% da variância do potencial de criação de conhecimento para a formação de empresa de base tecnológica (variável dependente π_{empresa}). Isso significa que, as variáveis independentes estratégia e rede (previsores do modelo) explicam somente 11,3% da variância. O restante, 88,7 % da variação do potencial de criação de conhecimento para a formação de empresa de base tecnológica, não pode ser explicada por esses fatores e, portanto, deve haver outras variáveis que também tem influência.

5.3.2.3 Modelo confirmatório do potencial de inovação

Usando regressão múltipla, foi possível concluir que os distintos componentes do capital relacional influenciam de forma diferente o potencial de inovação da Universidade.

A Figura 14 mostra as relações entre os componentes do capital intelectual e as duas regressões entre os componentes do capital intelectual e o potencial de inovação (H_2). A pesquisa analisa passo a passo as três hipóteses secundárias.

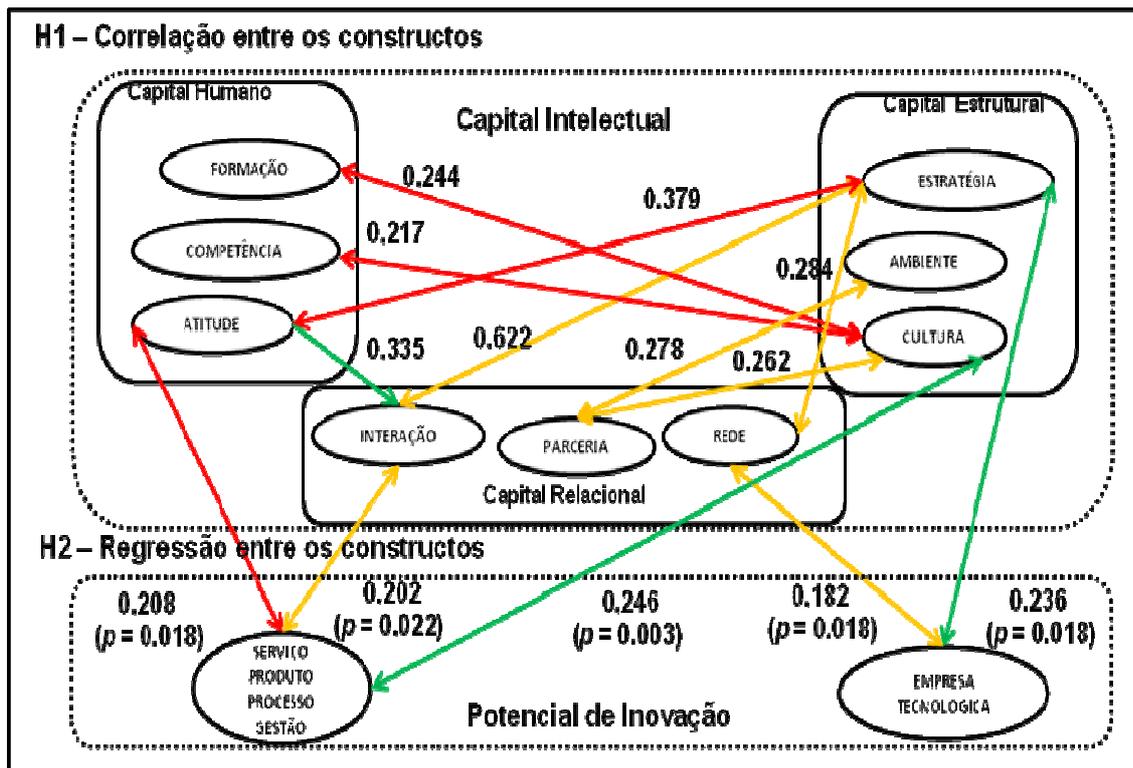


Figura 14 – Influência do capital intelectual no potencial de inovação.

Na análise da hipótese que afirma que a variável capital humano influencia na variável potencial de inovação (H_{2.1}), o potencial de criar conhecimento para a inovação em serviço, produto, processo e gestão tem uma relação direta com o constructo **atitude**. Esse resultado mostra a existência de uma relação do pesquisador com o mercado na identificação de problemas relevantes, e essa aproximação da Universidade com o mercado aumenta a motivação para criar novos conhecimentos para a solução dos problemas.

A pesquisa destaca um fato relevante relacionado ao potencial de criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica. Estatisticamente **não existe uma relação direta** do capital humano na criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica. Entretanto, é possível verificar, na Figura 14, a existência de uma relação indireta por meio do constructo **estratégia** do capital estrutural.

Esse resultado corrobora com a teoria, segundo Stewart (1998), o capital humano não tem impacto direto no desempenho empresarial, porque precisa do capital estrutural e do capital relacional para ser impulsionado. Resultado semelhante também foi encontrado por (BONTIS, 1998; RODRIGUES *et al.*, 2009).

Assim como para Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento deve ser renovado e atualizado constantemente para aumentar a

capacidade de inovação. O resultado da análise não mostrou relação da **formação** acadêmica voltada para a inovação com o **potencial de criação de conhecimento**, bem como com o constructo **competência** para inovar.

Da mesma forma, Rodrigues *et al.* (2009) não encontraram relação entre a formação superior dos indivíduos e a capacidade de inovação. Ou seja: os distintos capitais estão relacionados, entretanto, a formação superior dos indivíduos não é um fator determinante para o aumento da capacidade de inovação.

Na análise da **hipótese que afirma que a variável capital estrutural influencia na variável potencial de inovação (H_{2.2})**, o capital estrutural forma a base para o capital humano se desenvolver e nessa lógica, o potencial de criação do conhecimento identificado mostra uma relação direta por meio do constructo **cultura**. Já o potencial de criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica, o resultado mostra uma relação com a **estratégia** da Universidade.

A estratégia e a cultura, tanto da Universidade quanto dos grupos de pesquisa, mostram a existência de potencial de inovação na Universidade. Entretanto, o constructo **ambiente** para a inovação não é um fator preponderante e não tem relação direta com nenhum constructo com influência sobre o potencial inovador da Universidade.

Hii e Neely (2000) encontraram correlação significativa entre a cultura das empresas em enfrentar os riscos de investimentos em pesquisas para aumentar a capacidade de inovação e o resultado inovador. No Brasil, no ambiente acadêmico, não existe o risco do fracasso do investimento. A pesquisa, em geral, é financiada por meio dos órgãos de fomento do governo, na maioria das vezes, a fundo perdido. Além disso, a implementação da inovação ocorre na empresa.

As relações do capital estrutural com o capital humano: **cultura** com a **formação e a competência** mostra a relação indireta do capital humano influenciando o potencial de inovação. A relação entre **atitude** com a **estratégia** vai ao encontro da visão de Nonaka e Takeuchi (1997), quando eles afirmam que a criação do conhecimento diz respeito a crenças e compromissos, as atitudes com perspectiva ou intenção específica. A cultura e a estratégia da Universidade, dos grupos de pesquisa aparecem como diferencial para melhorar o capital humano e o potencial de inovação.

Na análise da **hipótese que afirma que a variável capital relacional influencia na variável potencial de inovação (H_{2.3})**, a ligação entre o ambiente externo e o interno leva à inovação contínua

que se traduz em vantagens competitivas. Ao inovarem, as organizações “não só processam informações, de fora para dentro” para resolver os problemas existentes, elas se adaptam ao ambiente em transformação ao criarem novos conhecimentos “de dentro para fora”.

O potencial de criação do conhecimento para a inovação em serviço, produto, processo e gestão tem uma relação direta com a **interação**, e o conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica tem uma relação direta com a **rede**.

A **parceria** não tem relação direta com a capacidade de inovação, entretanto relaciona-se positiva e significativamente com a **cultura** e o **ambiente** da Universidade. A **cultura** relaciona-se com o capital humano e influencia o potencial de criar conhecimento para a inovação (pi_inovação). O capital relacional é mais individual do que da empresa, é por meio das relações e intercâmbio que o conhecimento é criado e o resultado mostra a efetividade das relações dos pesquisadores com o ambiente externo, com a sociedade e empresas.

5.3.3 O resultado inovador

Para o diagnóstico da influência do potencial de inovação no resultado inovador, duas análises estatísticas foram realizadas: a primeira é uma correlação para identificar a relação e a significância dos constructos, e a segunda é uma regressão múltipla analisando o resultado inovador diante do potencial de criação do conhecimento para a inovação.

Os dois constructos do potencial de inovação formam as **variáveis independentes** da regressão: o potencial de criação de conhecimento para inovar em produto, serviço, processo de produção e gestão organizacional e a formação de empresa cuja base não está na tecnologia (pi_inovação) e o potencial de criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica (pi_empresa).

O resultado inovador também são dois constructos e formam as **variáveis dependentes** na regressão: o resultado inovador na implementação de inovação (produto e serviço, processo de produção, e gestão organizacional), e a formação de empresas cuja base não esta na tecnologia (ri_inovação) e o resultado inovador no registro de patentes e a formação de empresas de base tecnológica (ri_patente).

5.3.3.1 Relação do potencial de inovação com o resultado inovador

Antes de analisar a influência da variável **potencial de inovação** na variável **resultado inovador**, verificou-se a existência de correlação positiva e significativa em três relacionamentos entre o potencial de inovação e o resultado inovador (Quadro 23).

Dimensões			PI1	PI2	RI1	RI2
Potencial de inovação	PI1	Conhecimento para inovação produto, serviço, processo e gestão	1			
	PI2	Conhecimento para formação de empresas de base tecnológica.	0,000	1		
Resultado Inovador	RI1	Inovação de produto, serviço, processo, gestão e formação de empresa cuja base não está na tecnologia.	0,274	0,265	1	
	RI2	Registro de patentes e formação de empresas de base tecnológica.	0,094	0,365	0,000	1

Quadro 23 – Relação do potencial de inovação e o resultado inovador

Nota: Coeficiente de correlação de Pearson com significância ($p < 0,05$)

A primeira correlação encontrada forneceu um coeficiente $r = 0,274$ ($p = 0,002$) entre o **potencial de criação para a inovação** de produto, serviço, processo e gestão e o **resultado inovador na implementação de inovação** de produto, serviço, processo e gestão organizacional e a formação de empresas cuja base não está na tecnologia. A empresa entra nesse constructo em razão da variável pertencente do constructo formação de empresa constante no modelo teórico e reorganizado pela AFE.

A segunda correlação encontrada forneceu um coeficiente $r = 0,265$ ($p = 0,003$) entre o **potencial de criação de conhecimento** para a formação de empresa de base tecnológica e o **resultado inovador na implementação de inovação** de produto, serviço, processo e gestão organizacional e a formação de empresas cuja base não está na tecnologia.

A terceira correlação encontrada forneceu um coeficiente $r = 0,365$ ($p = 0,000$) entre o **potencial de criação de conhecimento para a formação de empresa de base tecnológica** e o resultado inovador de **registro de patentes** de inovações de produto, serviço, processo e gestão organizacional e a formação de empresas de base tecnológica.

As três correlações encontradas fornecem coeficientes que demonstram existir um grau de relacionamento significativo e moderado entre as variáveis. A correlação bivariada indica o grau de relacionamento, mas não fornece informação sobre a influência de uma variável sobre a outra, ou seja, no caso específico, não informa sobre o

poder preditivo do potencial de inovação sobre o resultado inovador. Assim, a pesquisa realiza duas regressões múltiplas entre PI (variáveis independentes) e RI (variáveis dependentes), para explicar o **resultado inovador**.

5.3.3.2 O potencial de inovação e o resultado inovador

A **primeira regressão** linear múltipla (Tabelas 15 e 16) analisa o potencial de criação do conhecimento para a inovação (variáveis previsoras pi_inovação e pi_empresa) e explica a implementação de inovação em produto, serviço, processo e gestão organizacional e a formação de empresa cuja base não está na tecnologia (variável dependente ri_inovação).

Tabela 15 – Coeficientes da influência do potencial de inovação na implementação da inovação

Coeficientes estimados						
Modelo	Variáveis independentes (previsores)	Coeficiente não padronizado		Coeficiente padronizado	t	Sig (p)
		B	Std. error	Beta		
1		0,274	0,086	0,274	3,178	0,002
Final	pi_inovação	0,274	0,083	0,274	3,293	0,001
	pi_empresa	0,265	0,083	0,265	3,179	0,002
Variável dependente (ri_inovação)						

Tabela 16 – Resumo do modelo da influência do potencial de inovação na implementação da inovação

Resumo do modelo				
Modelo	R	R2	R2 ajustado	Erro-padrão estimado
1	0,274a	0,075	0,068	0,96547276
Final	0,381b	0,146	0,132	0,93186993
Variável dependente (ri_inovação)				

O coeficiente $R^2 = 0,146$ mede o resultado inovador (variável dependente ri_inovação) que é explicado por meio de duas variáveis independentes com coeficiente e significância de associação: pi_inovação ($B = 0,274$ e $p = 0,001$) e pi_empresa: ($B = 0,265$ e $p = 0,002$).

O coeficiente de determinação R^2 , explica 14,6% da variância do resultado inovador (variável dependente ri_inovação). Isso significa que,

as variáveis independentes: $\pi_{\text{inovação}}$ e π_{empresa} (previsores do modelo), explicam somente 14,6% da variância do resultado inovador.

O restante, 85,4 % da variação do resultado inovador, não pode ser explicada por esses fatores e, portanto, deve haver outras variáveis que também tem influência.

A **segunda regressão** linear múltipla (Tabelas 17 e 18) analisa o potencial de criação do conhecimento para a inovação (variáveis independentes $\pi_{\text{inovação}}$ e π_{empresa}), e explica o registro de patentes de inovações de produto, serviço, processo e gestão organizacional e formação de empresas de base tecnológica (variável dependente $\text{ri}_{\text{patente}}$). O resultado da regressão exclui de imediato o a variável $\pi_{\text{inovação}}$ de modelo de análise.

Tabela 17 – Coeficientes da influência do potencial de inovação no registro de patentes

Coeficientes estimados						
Modelo	Variáveis independentes (previsores)	Coeficiente não padronizado		Coeficiente padronizado	t	Sig (p)
		B	Std. error	Beta		
1	π_{empresa}	0,365	0,084	0,365	4,363	0,000

Variável dependente ($\text{ri}_{\text{patente}}$)

Tabela 18 – Resumo do modelo da influência do potencial no registro de patentes

Resumo do modelo				
Modelo	R	R2	R2 ajustado	Erro padrão estimado
1	0,365a	0,133	0,126	0,93484087

Variável dependente ($\text{ri}_{\text{patente}}$)

O coeficiente $R^2 = 0,133$ mede o resultado inovador (variável dependente $\text{ri}_{\text{patente}}$) que é explicado por meio da variável π_{empresa} (criação de conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica) com coeficiente e significância de associação: π_{empresa} ($B = 0,365$ e $p = 0,000$).

O coeficiente de determinação R^2 , explica 13,3% da variância do resultado inovador registro de patentes (variável dependente $\text{ri}_{\text{patente}}$). Isso significa que, a variável independente: π_{empresa} (previsora do modelo), explica somente 13,3% da variância do resultado inovador medido pelo registro de patentes.

O restante, 86,7 % da variação do resultado inovador medido pelo registro de patentes, não pode ser explicada pelo potencial de criação de conhecimento para a formação de empresa de base tecnológica (pi_empresa) e, portanto, deve haver outras variáveis que também tem influência no resultado.

5.3.3.3 Modelo confirmatório do resultado inovador

Para concluir sobre a influência do potencial de inovação da Universidade na implementação da inovação (**H₃**), algumas considerações sobre os resultados obtidos são necessárias. A Figura 15 mostra graficamente o mapa do potencial de conhecimento com todas as relações analisadas. Na sequência, a hipótese H₃ é discutida.

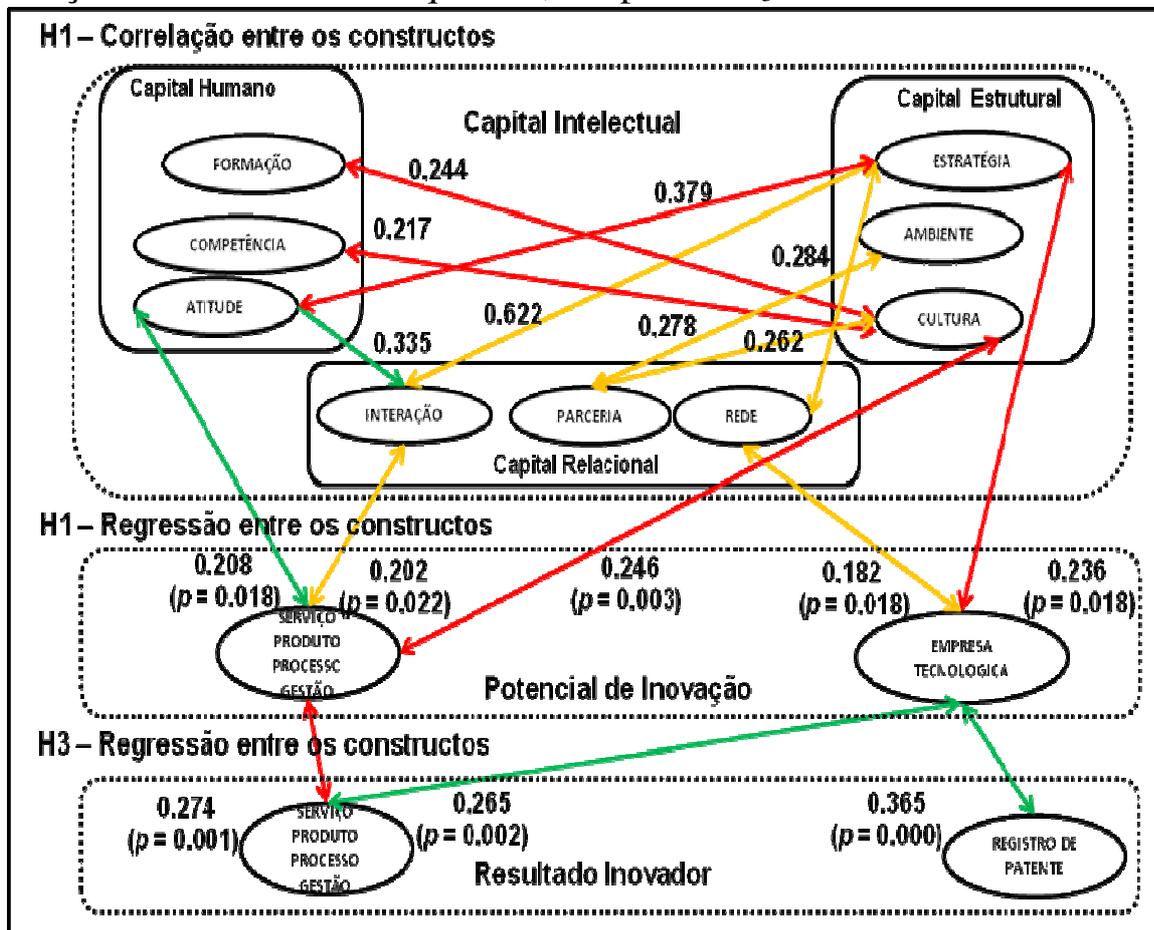


Figura 15 – Mapa do potencial de conhecimento.

Ao caracterizar o ambiente produtivo para a verificação de consistência do modelo, os dados da pesquisa documental possibilitaram concluir que o ambiente da pesquisa, ao logo do tempo, vem sendo melhorado e oferece condições para formar a base para a criação do conhecimento. Aproximadamente 63% dos respondentes afirmaram que

a infraestrutura é adequada para a pesquisa (CE05 – A universidade propicia um bom ambiente para execução de pesquisa aplicada, o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou formação de empresas (laboratórios de excelência, incubadoras de negócios, parques tecnológicos e assemelhados).

Os números apontam que a pesquisa ocorre, mas não existe resultado inovador de relevância. A dimensão que avalia o resultado inovador retornou que, aproximadamente, 40% dos respondentes desconhecem a existência de: implementação da inovação no mercado, da formação de empresas e do registro de patentes.

Diante do resultado das relações e coeficientes identificados nas análises é possível concluir estatisticamente que os resultados inovadores correspondem a diferentes potenciais de inovação. A AFE identificou dois constructos diferentes para o potencial de conhecimentos:

- a) Conhecimento para a implementação da inovação.
- b) Conhecimento para a formação de empresas de base tecnológica.

O resultado inovador que corresponde à implementação da inovação de produto, serviço, processo, gestão e formação de empresa cuja base não está na tecnologia, mostra uma relação com o potencial de criação de conhecimento independente do tipo de conhecimento.

Entretanto, o resultado inovador de registro de patentes apresenta uma peculiaridade, **não mostra nenhuma relação** com o potencial de criação de **conhecimento para implementação da inovação**, somente com o potencial de criação de **conhecimento para a formação de empresa de base tecnológica**. Como justificar esse resultado?

O entendimento do resultado encontrado na pesquisa pode estar no desconhecimento dos respondentes sobre o registro de patentes e ou a Lei de Inovação, de forma que essa afirmação não é conclusiva.

O desenvolvimento de um produto, em geral, remete à formação de uma empresa cuja base está na tecnologia justamente para sua comercialização e, o registro da patente do produto, uma consequência quando da necessidade de proteção do conhecimento.

A Lei de Inovação possibilita às universidades o registro e concessão de licença de suas patentes e permite a participação financeira dos inventores nos lucros gerados. Essa condição, conforme coloca Haase *et al.* (2005), torna o processo de pesquisa efetivo e fornece estímulos para a realização e publicação de pesquisas que sejam comercialmente exploráveis. Boas condições para a execução da pesquisa elevam a atratividade do ambiente acadêmico de pesquisadores

altamente qualificado, melhorando a atividade inovadora nas universidades.

Antes de concluir sobre a **hipótese que afirma que o potencial de inovação influencia no resultado inovador (H₃)**, a pesquisa reforça que a implementação da inovação ocorre no mercado, no setor produtivo. O Modelo Sistêmico da OECD dispõe sobre o papel das universidades como agentes de inovação nos sistemas de inovação. Cabe às universidades identificar os problemas na sociedade e propor a solução criando o conhecimento necessário para ser transferido para o mercado, e gerar a inovação na empresa.

Assim, a pesquisa conclui a discussão dos resultados com condições de afirmar que, estatisticamente, existe uma relação positiva e significativa entre o potencial de inovação da Universidade e o resultado inovador no mercado. A hipótese H₃ é verdadeira, entretanto, diante dos resultados e do capital intelectual existente nas universidades, para melhorar o resultado inovador, é necessário que as universidades brasileiras modifiquem sua missão e estejam engajadas com as demandas da região e assumam o “terceiro papel”: agentes de inovação, a efetiva participação no processo de desenvolvimento regional e posicionem-se cada vez mais como uma “universidade da região” em vez de uma simples “universidade na região” (ROLIM; KURESKI, 2009).

Retomando a visão de Peter Drucker: uma economia centrada no conhecimento, a acumulação de capital, as riquezas e o emprego são frutos da habilidade da economia em gerar, armazenar, recuperar, processar e transmitir informações potencialmente aplicáveis a todas as atividades humanas (DRUCKER, 2002).

5.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a discussão dos resultados após a análise dos dados obtidos no questionário e na análise documental. Inicialmente foi feita uma contextualização do ambiente produtivo no qual foi aplicada a pesquisa e após procedeu-se à análise descritiva e estatística dos dados. Por meio do uso da técnica de análise fatorial exploratória, foi possível reorganizar o modelo teórico e continuar com as análises de correlação e regressão múltipla, validar o modelo resultante da análise fatorial e concluir sobre as hipóteses definidas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros. A primeira seção conclui quanto ao problema e os objetivos da pesquisa. As considerações finais sobre a proposta do modelo, os resultados do questionário, da análise documental, das dimensões e variáveis dos constructos do modelo exploratório e confirmatório da pesquisa. Ressalta pontos fortes e fracos do modelo, barreiras e dificuldades encontradas, os novos conhecimentos adquiridos por meio da pesquisa, os avanços da fronteira do conhecimento obtido com a pesquisa, quais as melhorias que podem ser feitas valendo-se dos resultados e o diferencial do estudo. A segunda seção retoma o tema e sugere trabalhos futuros.

As universidades e os institutos de pesquisa concentram hoje o maior número de pesquisadores em todas as áreas do conhecimento. A presente pesquisa tem seu foco na análise do capital intelectual e, ao propor um modelo para analisar a influência deste no potencial de criação do conhecimento para a inovação em um ambiente acadêmico, define um conceito de potencial de inovação para as universidades.

Para a verificação de consistência do modelo, foi desenvolvido e aplicado um questionário em um estudo de caso para a coleta dos dados primários. O questionário aplicado adquire informações da percepção da criação do conhecimento no ambiente de pesquisa, na visão do pesquisador da UFSM e fortemente condicionada à cidade de Santa Maria.

Ao propor o modelo, a pesquisa considera que o processo de validação não é conclusivo, é experimental, e, desta forma, deve ser repetido em outras condições similares. As universidades são estruturas organizacionais complexas, e no Brasil, geralmente, atuam na tríade ensino, pesquisa e extensão em todas as áreas do conhecimento. O pressuposto norteador do estudo é de que, ao atuarem na pesquisa, na criação do conhecimento, elas participam como agentes de inovação nos sistemas regionais de inovação.

Para diagnosticar a atuação das universidades no âmbito da pesquisa para a inovação, o estudo identifica o capital intelectual e analisa sua influência na criação do conhecimento para a inovação e procura identificar, na visão do pesquisador, a implementação da inovação no mercado produtivo. Para tal, a pesquisa buscou, em uma amostra, a visão dos professores pesquisadores da UFSM.

O capital intelectual é então abordado numa articulação entre o conhecimento explícito fundamentado na teoria e o conhecimento implícito do pesquisador. Para adquirir o conhecimento sobre o capital intelectual, a pesquisa relaciona o capital humano, o capital estrutural e o capital relacional como seus componentes e analisa as relações entre eles usando os dados dos respondentes (professores pesquisadores que responderam ao questionário).

Essa abordagem visa à compreensão e explicitação de como ocorre o processo de criação de conhecimento para a inovação no ambiente da pesquisa acadêmico. Amparada na literatura, a pesquisa propõe um modelo teórico para a **aquisição** do conhecimento e por meio do questionário e usando ferramental apropriado, a pesquisa busca a **validação** do modelo, para ser aplicado em outras instituições, e conclui sobre o potencial de inovação e o resultado inovador da Universidade (UFSM).

6.1 PRINCIPAIS RESULTADOS

Os resultados encontrados na análise do estudo de caso, mostram que a gestão do conhecimento, a gestão dos recursos, tangíveis e intangíveis no ambiente da pesquisa da Universidade, é uma decisão individual e não uma meta da organização acadêmica. Da mesma forma, a atitude de pesquisar, é também uma decisão individual e o pesquisador encontra no meio acadêmico um ambiente com pelo menos quatro das cinco condições capacitadoras abordadas na literatura: a autonomia organizacional, a flutuação e o caos criativo, a redundância e a variedade de requisitos.

A pesquisa foi conduzida para responder a pergunta formulada na introdução do trabalho: como diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação nas universidades?

As hipóteses relacionadas foram estatisticamente testadas e discutidas no capítulo 5. Para responder a pergunta da pesquisa e atender ao objetivo geral, os objetivos secundários são agora discutidos no fechamento da tese.

Durante o desenvolvimento do modelo, as dimensões de análise, os constructos e as variáveis observáveis usadas no questionário são definidas. As dimensões do modelo são relacionadas para a confirmação ou negação do conhecimento prévio explicitado nas três hipóteses da pesquisa, dispostas no modelo teórico exploratório de análise, e assim, **atende ao primeiro objetivo da tese.**

A pesquisa disponibilizou, no estudo de caso, um questionário para todos os professores pesquisadores responderem com o objetivo de adquirir dados sobre o capital humano, capital estrutural, capital relacional, o potencial de inovação e o resultado inovador da criação de conhecimento da Universidade no ambiente de pesquisa. Os dados dos respondentes foram submetidos à técnica de AFE e, com base no tratamento estatístico, foi possível obter informações para a reorganização do modelo. Assim, a AFE efetua a validação do modelo teórico exploratório e fornece condições para seguir com as análises de regressão e correlação, tornando possível efetuar a verificação de consistência do modelo com base nas hipóteses, e concluir sobre o mapa do potencial de conhecimento da Universidade.

A existência de **relação entre os componentes do capital intelectual** é amplamente debatida na literatura, e, a análise dos dados coletados pelo questionário identificou alguns relacionamentos de fraco a moderado. A exceção encontrada está na relação entre a estratégia da universidade e a interação com o mercado. O resultado mostra que a UFSM caminha para a aplicação do modelo da hélice tríplice no ambiente da pesquisa, ou seja, na criação do conhecimento orientado às demandas do mercado. Para afirmar que o resultado pode ser generalizado, o questionário deve ser aplicado a outras instituições similares. Assim o **terceiro objetivo é cumprido e a primeira hipótese é confirmada.**

A literatura é unânime ao afirmar que o papel das universidades, no modelo econômico vigente, vai muito além da formação acadêmica e da pesquisa básica. O resultado encontrado, no estudo de caso, mostra que a Universidade, ainda que moderadamente, busca mecanismos para a criação de conhecimento aplicado às demandas da sociedade. Em nível mundial, o futuro das universidades está condicionado ao valor econômico do conhecimento, na antecipação de tendências e nas implicações sociais decorrentes da criação de novos conhecimentos em benefício da sociedade.

Ao analisar a **influência do capital intelectual no potencial de inovação** da Universidade, o resultado mostra que a estratégia para a inovação da Universidade e a rede de contatos influencia no potencial de criação de novos conhecimentos para a formação de empresas de base tecnológica. Esse resultado vem ao encontro dos objetivos das universidades na formação de competências, no aprendizado em sala de aula aliado com a pesquisa, no preparo do aluno para o mercado de trabalho dando a ele condições de inserção imediata no mercado produtivo. O empreendedorismo é discutido no ambiente acadêmico e as

incubadoras e os parques tecnológicos cumprem bem o papel incubando e hospedando empresas e negócios.

A “atitude e a intenção” de criar um conhecimento novo, uma nova tecnologia no ambiente acadêmico, na maioria das vezes, é individual. Ao interagir com o mercado e criar um conhecimento aplicado, ele atende as necessidades do mercado produtivo e, acima de tudo, melhora o potencial de criação de conhecimento no ambiente de sua pesquisa. A falta da “intenção organizacional” da Universidade na gestão da pesquisa pode explicar o entrave existente na criação do conhecimento: a necessidade de estabelecer a gestão da pesquisa orientada à criação de conhecimento e à implementação em conjunto com a sociedade local, regional e nacional.

O **quarto objetivo é cumprido** e a segunda hipótese confirmada com ressalvas. A pesquisa retornou que os componentes do capital intelectual explicam em 19,1% o potencial de criação do conhecimento para a inovação e em 11,3% no potencial de criação do conhecimento para a formação de empresa de base tecnológica. O Brasil possui uma comunidade de C&T altamente qualificada atuando universidades, entretanto os resultados encontrados no universo estudado, explicam índices baixos de produção de conhecimento para a implementação da inovação.

Para concluir sobre o **último objetivo**, a terceira hipótese é analisada. O resultado inovador foi analisado conforme definido no modelo desenvolvido no capítulo 4 da tese, com o pressuposto de que as universidades criam o conhecimento para ser transferido aos agentes capazes de implementar a inovação.

O estudo considera que a inovação ocorre no mercado pela transferência do conhecimento criado na pesquisa aos agentes econômicos. O capital intelectual é o responsável por formar o estoque de conhecimento, entretanto, o estudo de caso forneceu índices baixos para o resultado inovador. O potencial de criação de conhecimento para a implementação da inovação e para a formação de empresa, explicam em 14,6% do resultado inovador. O potencial de criação de conhecimento para a formação de empresa, explica em 13,3% o registro de patentes e a formação de empresa de base tecnológica.

Concluindo sobre o **último objetivo e H₃**: é responsabilidade das organizações mobilizar o conhecimento tácito acumulado em cada indivíduo e pela interação entre os dois (tácito e explícito), promover a conversão do conhecimento. A pesquisa mostrou que a atitude de criação de conhecimento é do docente pesquisador. Uma atitude individual ou do grupo e não tem relação com a intenção da

Universidade. Não existe mobilização suficiente da Instituição para a conversão do conhecimento.

O futuro das empresas está nos clientes, na atração do mercado, nos produtos e serviços, nos parceiros estratégicos, na infraestrutura e nas pessoas. E o futuro das universidades? Provavelmente está na conexão com as demandas da sociedade, na pesquisa, na produção de conhecimento para solucionar problemas locais, regionais e nacionais. A universidade brasileira, com a implantação do REUNI em nível nacional, esta em plena expansão e os números da UFSM¹⁶, contextualizados na pesquisa, comprovam o fato. O quanto elas podem produzir e contribuir para o desenvolvimento de suas regiões é debatido em nível mundial e, pela sua importância no panorama social e econômico, deve continuar sendo objeto de estudos.

Assim, apesar da aplicação do estudo não fornecer bons resultados, considera-se que os resultados obtidos na pesquisa servem como ponto de partida para futuras investigações e, por outro lado, vem ao encontro da natureza exploratória e do ineditismo da proposta (um assunto ainda em construção).

A pesquisa finaliza e conclui afirmando que o modelo é consistente e responde a pergunta de pesquisa. O estudo de caso aplicado na Universidade Federal de Santa Maria fornece o mapa com o potencial de conhecimento da Universidade e mostra o nível de influência dos componentes do capital intelectual no potencial de inovação e no resultado inovador da Universidade.

6.1.1 Considerações finais da tese

A **tese inova ao abordar** o capital intelectual das universidades e a criação do conhecimento para a inovação no ambiente acadêmico. Junto com as demais instituições, as universidades são atores dentro dos sistemas de inovação e contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de países e regiões. O desempenho inovador depende articulação e interação entre os atores nos sistemas de inovação.

O empreendedorismo acadêmico tem sido debatido e coloca as universidades cada vez mais próximas ao setor produtivo dentro das redes de conhecimento regionais. Com base nas discussões da Lei de Inovação de 2004, as universidades brasileiras mobilizam-se na busca do registro de patentes junto aos Núcleos de Inovação Tecnológica e

¹⁶ UFSM em número – Pró-Reitoria de Planejamento: <http://www.ufsm.br/>

criam parques tecnológicos para receber empresas nascentes de base tecnológica. As incubadoras de empresas e negócios são iniciativas há muito estabelecidas nas universidades. Diferentemente do Brasil, a relação das universidades com o mercado é um processo natural na maioria dos países desenvolvidos.

Muito ainda precisa ser feito: o capital humano das universidades, a produção de conhecimento desconectado com o mercado, a falta de sintonia com as necessidades da sociedade e a relação do pesquisador no ambiente acadêmico. Ao colocar o tema em debate e abrir espaço para a discussão do assunto na academia, **o conhecimento avança**. Essa realidade não condiz com os objetivos dos sistemas de inovação: os agentes de inovação tais como governo, setor público e empresarial, comunidade científica e universidades devem atuar em conjunto na criação de conhecimento.

Os **pontos fortes da tese** estão na discussão do assunto no ambiente acadêmico. Questões culturais na execução da pesquisa em conjunto com o mercado, a participação de pesquisadores junto às empresas, a participação de empresas junto às universidades, a aplicação da hélice tríplice nas universidades públicas no Brasil permanecem no centro dos debates acadêmicos e ainda demandam de muito esforço por parte dos gestores para mudar essa realidade.

A pesquisa aponta alguns **pontos fracos, barreiras, dificuldades e limitações**: a atitude de pesquisar tem sido mais de cunho pessoal do que organizacional. A Instituição não efetiva uma gestão do que está sendo produzido no ambiente da pesquisa. O conhecimento é criado e, na maioria das vezes, desconectado do mercado o que torna ainda mais difícil sua transferência e implementação. O comprometimento dos pesquisadores é com o órgão financiador da pesquisa e não com a Universidade e a sociedade. As cobranças internas e externas dificultam a execução da pesquisa. A pesquisa é executada, a publicação é efetivada, entretanto, o retorno não é, necessariamente, o benefício para a sociedade.

A tese coloca como **diferencial** a proposta do modelo e o mapa do potencial de conhecimento fornecido pelos resultados da aplicação da pesquisa. Com base nesse resultado:

- a) A Universidade pode concluir sobre ações relativas à prática da pesquisa no contexto acadêmico, a formação de estoque de conhecimento, a interação com o mercado e a sociedade como um todo.
- b) O trabalho confirmou que 66,4% dos respondentes atuam na pesquisa há mais de 10 anos e somente 37,3% têm

conhecimento da aplicação da Lei de Inovação. O resultado pode ser um indicativo da necessidade do debate sobre a Lei de Inovação. A Lei veio para dar condições para a efetiva execução da pesquisa e favorece a aplicação do modelo da hélice tríplice na pesquisa universitária, ou seja: permite a interação entre as três hélices, Universidade, Indústria e Governo.

6.2 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Durante o estudo, verificou-se que no Modelo Sistêmico de Inovação da OECD, as universidades são consideradas como agentes de inovação e criam o conhecimento para ser transferido e implementado no mercado. As universidades são, hoje, grandes produtoras de conhecimento: criam o conhecimento para a inovação, participam das discussões sobre o desenvolvimento das regiões, discutem com a sociedade sobre produtividade, empregos, formação de empresas de base tecnológica, negócios, a competitividade e o aumento da capacidade regional para o desenvolvimento sustentado e ativam a criatividade regional.

No Brasil, o objetivo do PNDR¹⁷ é reduzir as desigualdades regionais e ativar os potenciais de desenvolvimento das regiões no País. As universidades possuem hoje em seus quadros quase que a totalidade dos pesquisadores do País e podem contribuir para a criação do conhecimento necessário em todas as áreas do conhecimento. A Lei de Inovação de dezembro de 2004 propicia condições para a efetiva relação entre universidade, indústria e governo.

Não foi escopo desta pesquisa, identificar o impacto das atividades das universidades no desenvolvimento regional. A decisão foi reduzir e especializar a proposta para avaliar, nesta pesquisa, somente o ambiente da pesquisa acadêmica. Sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas que abordem os seguintes aspectos:

- a) Um estudo abordando a relação das universidades federais brasileiras com empresas e governo com base na hélice tríplice.
- b) Uma avaliação da gestão de competências dos atores da hélice tríplice: os papéis executados; o trabalho dos grupos

¹⁷ Essas informações estão publicadas no site do ministério, o qual disponibiliza recursos para o desenvolvimento de projetos orientados aos objetivos claramente explicitados (Ministério de Integração Nacional).

multidisciplinares na pesquisa para agregar valor aos produtos finais; a cooperação e interação na hélice tríplice.

- c) Um trabalho de avaliação e monitoramento da logística da produção de conhecimento da universidade na sua região identificando: os agentes financeiros; os agentes produtores do conhecimento; a gestão da pesquisa; o licenciamento, o registro e a logística da transferência do conhecimento; os beneficiados pela transferência do conhecimento e as mudanças na região (emprego, qualidade de vida e cultura).
- d) Analisar as condições capacitadoras para a criação do conhecimento no ambiente acadêmico e na empresa: a autonomia organizacional, a flutuação e o caos criativo, a redundância e a variedade de requisitos além da intenção organizacional.
- e) Um trabalho para identificar variáveis de interesse para a análise da inovação.
- f) Analisar o impacto da transferência do resultado das atividades das universidades brasileiras no desenvolvimento regional.
- g) O estudo de caso avaliou o capital intelectual e o potencial de inovação nas universidades no âmbito da pesquisa na visão do professor pesquisador e deixa como perspectivas de futuros estudos em nível de mestrado:
 - Analisar na dimensão da Universidade, as dificuldades encontradas pelos docentes na execução das pesquisas.
 - Analisar o conhecimento coletivo e o individual na criação do conhecimento para a inovação da visão do aluno de pós-graduação.
 - Analisar a maturação das empresas de base tecnológicas formadas pelo conhecimento criado na pesquisa acadêmica.
 - Partindo da proposta aplicada neste trabalho, usar outras técnicas de análise estatística para inferir resultados como, por exemplo, modelos de equações estruturais (MEE).
- h) Analisar as características psicológicas e ideológicas dos professores que atuam junto à pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**, 3^a ed., São Paulo: Martins Fontes, 1998.

AHUJA, G. *Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study*, Administrative Science Quarterly, vol. 45, N^o 3, pp. 425-455, 2000.

ARBO, P.; BENNWORTH, P. *Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: A Literature Review, OECD-IMHE project "Supporting the Contribution of Higher Education Institutions to Regional Development OECD*, Paper N^o 9, 2007.

AROCENA, R; SUTZ, J. *The Role of Higher Education in the Knowledge Economy in Uruguay, Paper presented at "UNIVERSIDAD 2006" 5th International Congress on Higher Education, Cuba, 13-17 February, 2006.*

BERGERMAN, M. **Inovação como instrumento de geração de riqueza no Brasil: o exemplo dos institutos privados de inovação tecnológica.** Seminários temáticos para a 3^a Conferência Nacional de C,T&I, Parcerias Estratégicas – N^o 20 – Junho de 2005.

BERGLUND, D.; CLARKE, M. *Using research and development to grow state economies.* Washington, DC: National Governors' Association, 2000.

BERNERS-LEE, T. *Semantic Web Road map. World-Wibe Web Consortium (W3C).* 1998. Disponível em: <<http://www.w3.org/Dedign.Issues/Semantic.html>>, Acesso em: 10/2009.

BERNERS-LEE, T.; CONNOLLY, D.; SWICK, R. R. **Web Architecture: Describing and Exchanging Data**, 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/1999/04/WebData>>, Acesso em: 10/2009.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas.** 3^a ed., Petrópolis: Vozes, 1977.

BONTIS, N. *Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models*, Management Decision, vol. 36, N^o 2, pp. 63-76, 1998.

_____. *Managing Organizational Knowledge by Diagnosing Intellectual Capital: Framing and advancing the state of the field*, International Journal of Technology Management, vol. 18, N^o 5/6/7/8, pp. 433-462, 1999.

_____. *Assessing knowledge assets: a review of the models used to measure Intellectual Capital*, International Journal of Management Reviews, vol. 3, N^o 1, pp. 41-60, 2001.

BONTIS, N.; DRAGONETTI, N. C.; JACOBSEN, K.; ROOS, G. *The Knowledge Toolbox: A Review of the Tools Available to Measure and Manage Intangible Resources*, Intellectual Capital Services, London, 1999.

BONTIS, N.; KEOW, W. C. C.; RICHARDSON, S. *Intellectual Capital and business performance in Malaysian industries*, Journal of Intellectual Capital, vol. 1, Nº 1, pp. 85-100, 2000.

BONTIS, N.; FITZ-ENZ, J. *Intellectual Capital ROI: A casual map of Human Capital antecedents and consequents*, Journal of Intellectual Capital, vol. 3, Nº 3, pp. 223-247, 2002.

BRISOLLA, S. N. **O Projeto "Universidade e Empresa, Ciência e Tecnologia"**, Revista Educação & Sociedade, Ano XVII, Nº 56, 1996.

CALEIRO, A.; REGO, M. C. **Impactes das Instituições de Ensino Superior no Território: Estudo do caso da Universidade de Évora**, Universidade de Évora Departamento de Economia, Documento de trabalho Nº 2003.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **SISTEMAS DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: as implicações de política**, São Paulo em perspectiva, v. 19, Nº 1, p. 34-45, 2005.

CASTRO, G. M.; MUIÑA, F. E. G. **Hacia una visión integradora del capital intelectual de las organizaciones. Concepto y componentes**, BOLETIN ECONOMICO DE ICE Nº 2756, 2003.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 10ª ed., São Paulo: Cortez, 2009.

CHOO, C. W. **A Organização do Conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. 2ª ed., São Paulo: Senac, 2006.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of tests**. *Psychometrika*, 16, 297-37, 1951.

CUNHA, N. C. V. **As práticas gerenciais e suas contribuições para a capacidade de inovação em empresas inovadoras**, Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2005.

CURADO, C. M. M. **O efeito mediador das estratégias de gestão do conhecimento entre componentes do Capital Intelectual: Um estudo realizado na indústria bancária portuguesa**, Tese defendida na Universidade Técnica de Lisboa, 2006.

DAVENPORT, T. **Reengenharia de Processos**. Harvard Business School

Press, Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

_____. **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know**, Boston: Harvard Business Scholl Press, 2000.
<http://books.google.com.br>

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L.; WILSON, H. J. “**Who’s bringing you hot ideas and are you responding?**” Harvard Business School Press, vol. 81, Nº 2, pp. 58-64, 2003.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As Regras da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DRUCKER, J; GOLDSTEIN, H. *Assessing the Regional Economic Development Impacts of Universities: A Review of Current Approaches*, *International Regional Science Review*; 30; 20, 2007.

DRUCKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 2002.

DUCH, N.; GARCIA, J. ; PARELLADA, M. *The Economic Impact of the Spanish Public University System. An Analysis for the Period 1998 – 2004*, Document de Treball 2008/9, IEB Institute d’Economia de Barcelona, 2008.

EDMONSON, A. *Psychological safety and learning behavior in work teams*, *Administrative Science Quarterly*, vol. 44, Nº 2, pp. 350-383, 1999.

EDVINSSON, L. *Some perspectives on intangibles and Intellectual Capital 2000*, *Journal of Intellectual Capital*, vol. 1, Nº 1, pp. 12-16, 2000.

EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Capital Intelectual**, Ed. Makron Books, São Paulo, 1998.

EDVINSSON, L.; SULLIVAN, P. *Developing a model for managing Intellectual Capital*, *European Management Journal*, vol. 14, Nº 4, pp. 356-364, 1996.

ETZKOWITZ, H. *The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science*, *IEEE Technology and Society Magazine*, Summer 2001.

_____. **Reconstrução Criativa: hélice tripla e inovação regional**. Revista Inteligência Empresarial. Centro de Referência em Inteligência Empresarial. Crie/Coppe/UFRJ. Número 23 – Abr/Mar/Jun 2005.

_____. **Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo – Inovação em Movimento**, 1ª ed., Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H.; PETERS, L.S. *Profiting from knowledge: Organizational*

innovations and the revolution of academics norms, 1991.

ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A., *Entrepreneurial Science: The Second Academic Revolution*. In: ETZKOWITZ, H., e WEBSTER, A. Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia. Albany: State University of New York Press, 1998.

ETZKOWITZ, H; WEBSTER, A.; GEBHARDT C.; TERRA, B.. *The Future of The University and The University of The Future*, publicado nos Anais da “ The Triple Helix of University-Industry-Government Relations: The Future Location of Research Conference”, vol.1, pp 26 – 30, New York, 1998.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. *The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations*. Research Policy v. 29., 2000.

ETZKOWITZ, H.; SPIVACK, R. N. *Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era Technology Analysis & Strategic Management*, 13(4), 15p. Dec 2001.

ETZKOWITZ, H.; KLOFSTEN, M. *The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development*. Published by Blackwell Publishing Ltd, 243. 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK and 350 Main Street, Malden, MA 02148, USA. R&D Management 35, 3, 2005. Blackwell Publishing Ltd, 2005.

FEINSON, F. *National Innovation Systems Overview and Country Cases, Knowledge Flows, Innovation, and Learning in Developing Countries*, Center for Science, Policy, and Outcomes, 2003.

FIELD, A. *Descobrimos a Estatística usando o SPSS*, 2^a ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREEMAN, C. *Innovation and Long Cycles of Economic Development. Internacional Seminar on Innovation and Development at the Industrial Sector, Economics Department, University of Campinas*, Campinas, 1982.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A Economia da Inovação Industrial*. 1^a ed., Campinas: Unicamp, 2008.

FUKS, S. *A Sociedade do Conhecimento*. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, N^o 152, 2003.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4^a ed., São Paulo: Atlas, 2008.

_____. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5^a ed., São Paulo: Atlas, 2009.

GODDARD, J; PUUKKA, J, *The Engagement of Higher Education Institutions in Regional Development: An Overview of the Opportunities and*

Challenges, Higher Education Management and Policy - JOURNAL OF THE PROGRAMME ON INSTITUTIONAL MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION, Volume 20, Nº 2, 2008.

GOLDSTEIN, H. *What We Know and Don't Know About the Regional Economic Impacts of Universities Workshop on Universities and Regional Development Success factors and Dangers of Failure*, Pecs, Hungary, 2005.

GOLDSTEIN, H.; DRUCKER, J. *The Economic Development Impacts of Universities on Regions: Do Size and Distance Matter?* Economic Development Quarterly, 20; 22 Sage Publications, 2006.

_____. *Assessing the Regional Economic Development Impacts of Universities: A Review of Current Approaches*, International Regional Science Review, 30; 20 Sage Publications, 2007.

GOLDSTEIN, H.; RENAULT, C. S. *Estimating Universities Contributions to Regional Economic Development: The Case of the U.S.*, Spillovers and Innovations, Springer, New York, 2005.

GONZÁLEZ, M. M. C; SALLERO, F. J. S. **Gestão do conhecimento na gestão estratégica dos recursos humanos no setor da aquíicultura da Espanha**, Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, V. 6, Nº 1, p. 137-164, Taubaté, SP, Brasil, jan-abr/2010.

GUBIANI, J. G., MORALES, A. B. T., SELIG, P. M., LOPES, L. F. **Atividades das Universidades e o Impacto no Desenvolvimento Regional** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos - SP. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2010.

HAASE, H.; ARAÚJO, E. C.; DIAS, J. **Inovações Vistas pelas Patentes: Exigências Frente às Novas Funções das Universidades**, Revista Brasileira de Inovação Volume 4 Nº 2 Julho / Dezembro 2005.

HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. **Modelos sócios econômicos em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos/USP, 1975.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**, 6ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2009.

HII, J.; NEELY, N. *Innovative capacity of firms: on why some firms are more innovative than others*, 7th International Annual EurOMA Conference 2000, Ghent, 2000.

HILL, E.; LENDEL, I. *The impact of the reputation of bio-life science and engineering doctoral programs on regional economic development*. Economic Development Quarterly, 21, 223-243, 2007.

HUGGINS, R.; JOHNSTON, A.; STEFFENSON, R. *Universities, knowledge networks and regional policy*, Cambridge Journal of Regions, Economy and

Society 2008, 1, 321–340 doi:10.1093/cjres/rsn013. 2008.

IADE, **Modelo Intellectus: medición y gestión del Capital Intelectual: C.I.C.- IADE.** (UAM). Madrid, 2003.

INEP, **Censo da Educação Superior, Resumo Técnico,** Brasília – DF, 2009.

JANOTTI, A. **Origens da universidade:** a singularidade do caso português. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1992.

JURAN, J. M. **Planejamento para a qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1992.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

_____. **A Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes.** Harvard Business Publishing Corporatin, 2004.
<http://books.google.com.br>

KLEIN, D. **A Gestao Estrategica do Capital Intelectual.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KLINE, J. S.; ROSENBERG, N. “**An Overview of Innovation**”, in R. Landau and N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academies Press, Washington D.C., 1996.
<http://books.google.com.br>

KUHN, L. *Why Utilize Complexity Principles In Social Inquiry. In: The Journal of General Evolution. World Futures.* Volume 63. 2007.

LENDEL, I. *The Impact of Research Universities on Regional Economies: The Concept of University Products, Economic Development Quarterly* 2010 24: 210, 2010.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. *Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations: Science and Public Policy (forthcoming)*, 1996. Disponível em: <<http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/th1a/>>. Acesso em: 10/2009.

LLAUGER, M. B. **Hacia la economía del conocimiento.** Madrid: ESIC Editorial PricewaterhouseCooper, 2001. <http://books.google.com.br>.

LYNCH ,T.; AYDIN, N. *Literature Review of the Economic and Social Impact of Higher Education Research Funding*, Florida State University, 2004.

MALHOTRA, N., **Pesquisa de marketing - Uma orientação aplicada**, 4^a Ed. Porto Alegres: Bookman, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica.** 5^a Ed. São

Paulo: Atlas, 2008.

MARANALDO, D. **Estratégia para a competitividade**. São Paulo: Produtivismo, 1989.

MARSHALL, A. **Princípios de Economia**, 2^a Ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A. *Why do firms measure their intellectual capital?* *Journal of Intellectual Capital*, v.4, N^o 4, p. 441-464, 2003.

MILLER, W. L., MORRIS, L. **4th Generation R&D. Managing Knowledge, Technology and Innovation**. USA: John Wiley & Sons, 1999.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 26^a ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT/ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Inovação tecnologia nas micros e pequenas empresas – apoio a capacitação tecnológica** - http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2206.pdf.

MOLINA-PALMA, M. A. **A capacidade de inovação como formadora de valor: análise dos vetores de valor em empresas brasileiras de biotecnologia**, Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MOURITSEN, J.; LARSEN, H. T.; BUKH, P. N. *Valuing the future: Intellectual Capital supplements at Skandia*, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, vol. 14, N^o 4, pp. 399-422, 2001.

NAHAPIET, J.; GHOSHAL, S. **Social capital, Intellectual Capital, and the organizational advantage** *Academy of Management*. *The Academy of Management Review*, V23, N^o 2, ABI/INFORM Global pg. 242, 1998.

NEELY, A.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. **Managing with measures**. In: **The Performance Prism**. London : Prentice Hall. p.32-81, 2002.

NETO, R. N. **Regionalização de C&T e geração de riqueza**. Seminários temáticos para a 3^a Conferência Nacional de C,T&I, Parcerias Estratégicas – Número 20, 2005

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OECD, *National Innovation Systems*, OECD, Paris, 1997.

_____. *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris, 1999.

_____. *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, OECD, Paris, 2002.

_____. *National Innovation Systems*, OECD, Paris, 2007.

_____. *Handbook on Constructing Composite Indicators: METHODOLOGY AND USER GUIDE. Corrigenda to OECD publications may be found on line at: www.oecd.org/publishing/corrigenda*. OECD 2008.

_____. *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris, 2009.

OECD-IMHE, **Higher Education and Regions GLOBALLY COMPETITIVE, LOCALLY ENGAGED HIGHER EDUCATION AND REGIONS: GLOBALLY COMPETITIVE, LOCALLY ENGAGED** – ISBN 978-92-64-03414-3, OECD, Paris, 2007.

_____. *Higher Education and Regions: globally competitive, locally engaged*, OECD, Paris, 2007.

_____. *OECD international assessment of higher education outcomes*, OECD, Paris, 2008.

OSLO, **Manual De Oslo - Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação**. 3^a ed., Rio de Janeiro, FINEP, 2005.

OSTERLOH, M.; FREY, B. S. *Motivation, knowledge transfer, and organizational forms*, Organization Science, vol. 11, N^o 5, pp. 538-550, 2000.

PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D.; PEREIRA FILHO, H. **Pesquisa Científica: sem Tropeços**, São Paulo: Atlas, 2007.

PAPACONSTANTINOU, G. *Technology and industrial performance*, O.C.D.E Observer, vol. 204, pp. 6-10, 1997.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do S. P. S. S.**, 3^a Ed., Lisboa: Sílabo, 2003.

PETRASH, G. *Dow's journey to a knowledge value management culture*, *European Management Journal*, volume 14, N^o 4, Agosto 1996, p. 365-373.

PLONSKI, G. A. **Cooperação empresa-universidade: antigos dilemas, novos desafios**. **Revista USP: Dossiê Universidade-Empresa**, São Paulo, v. 25, p. 32-41, 1995.

POMEDA, J. R.; MORENO, C. M.; RIVERA, C. M.; MÁRTIR, L. V. **Towards an Intellectual Capital Report of Madrid: New Insights and**

Developments, Paper Presented at “The Transparent Enterprise. The Value of Intangibles”. 25-26 November, Madrid, Spain, 2002.

PÓVOA, L. M. C. **A crescente importância das universidades e institutos públicos de pesquisa no processo de *catching-up* tecnológico**, R. Econ. contemp., Rio de Janeiro, v. 12, Nº 2, p. 273-300, maio/ago. 2008.

POWER, D.; MALMBERG, A. *The contribution of universities to innovation and economic development: in what sense a regional problem?* Cambridge Journal of Regions, Economy, Oxford University Press, 1: 233-245, 2008.

RAVICHANDRAN, T. *Redefining organizational innovation: towards theoretical advancements*, The Journal of High Technology Management Research, vol. 10, Nº 2, pp. 243-274, 2000.

REGO, M. C. **O que posso eu fazer pela Universidade de Évora?** Universidade de Évora Departamento de Economia, 2003. *Reviews of National Policies for Education - Tertiary Education in Portugal*, OECD, 2006, Disponível em: <http://www.ueline.uevora.pt/newsDetail.asp?channelId=264B4F11-CA44-4DCD-B645-53FC830E2198&contentId=5E999EFB-9D79-4D42-B256-73EFBA89E5F4>, Acesso em: 12/2009.

RODRIGUES, H. M. S. S.; DORREGO, P. F. F.; JARDÓM-FERNÁNDEZ, C. M. F., **En la Capacidad de Innovación de las Empresas del Sector de Automoción de la Eurorregión Galicia Norte de Portugal**, Universidade de VIGO, 2009.

ROLIM, C. F. C.; SERRA, M. A. **Universidade e desenvolvimento regional – O Apoio das Instituições de Ensino Superior ao Desenvolvimento Regional**, Curitiba: Juruá, 2009.

ROLIM, C.; KURESKI, R. **Impacto Econômico de Curto Prazo das Universidades Federais na Economia Brasileira**, 2009. http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/textos_discussao/texto_para_discussao_ano_2009_texto_07.pdf

ROOS J.; ROOS G., EDVINSSON L., DRAGONETTI N. C. **Capital Intelectual: El valor intangible de la empresa**, Barcelona: Paidós Empresa, 2001. <<http://books.google.com.br>>

ROOS, G.; ROOS, J. *Measuring your company's Intellectual performance*, Long Range Planning, vol. 30, Nº 3, pp. 413-426, 1997.

SAINT ONGE, H. *Tacit knowledge: The key to the strategic alignment of Intellectual Capital, Strategy and Leadership*, vol. 24, Nº 2, pp. 10-14, 1996.

SALTER, A. J.; B. R. MARTIN. *The economic benefits of publicly funded*

basic research: A critical review. *Research Policy* Vol. 30, Nº 3, pp. 509-532, 2001.

SANTOS, A. R.; PACHECO, F. F.; PEREIRA, H. J.; BASTOS, P. **Gestão do conhecimento como modelo empresarial.** In: SANTOS, A. R.. *et al.* (Org.). *Gestão do conhecimento: uma experiência para o sucesso empresarial.* Curitiba: Champagnat, p. 11-48, 2001.

SAYÃO, L. F. **Modelos teóricos em ciência da informação – abstração e método científico.** *Ciência da Informação*, Brasília, v. 30, Nº 1, p. 82-91, jan./abr. 2001.

SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H.; ANJEWIERDEN, A.; HOOG, R.; SHADBOLT, N.; de VELDE, W. V.; and WIELINGA, B. **Knowledge Engineering and Management: the CommonKADS Methodology.** MIT Press. Cambridge. Massachussets. 2002.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia,** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

_____. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 2. ed., São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SCHWARZMAN, S. **Pesquisa universitária e inovação no Brasil,** Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008.

SILVA, E. L.; MENEZES, M.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação 4. ed. revisada e atualizada ,** Florianópolis, 2005

SILVA, E. M. P. **Modelo de Inserção de C,T&I para o desenvolvimento nacional.**Seminários temáticos para a 3ª Conferência Nacional de C,T&I, Parcerias Estratégicas – Nº 20 – Junho de 2005.

SMILOR, R.; O'DONNELL, N.; STEIN, G. WELBORN III, S. **The Research University and the Development of High-Technology Centers in the United States.** San Diego, Califórnia *ECONOMIC DEVELOPMENT QUARTERLY*, Vol. 21 Nº 3, Sage Publications, 2007.

SMITH, A. **Uma Investigação sobre a Natureza e Causas da Riqueza das Nações.** 2ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 2003.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento Econômico.** 4ª ed., São Paulo: Atlas, 1999.

STACHOWIAK, H. **Models.** In: **SCIENTIFIC thought: concepts, methods and procedures.** Paris: Unesco, 1972.

STEWART, T. A. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SUBRAMANIAM, M.; **Innovativeness: Redefining the concept,** *Journal of*

ENGINEERING AND TECHNOLOGY MANAGEMENT JET-M, ELSEVIER, N.13, 223-243, 1996.

SUBRAMANIAN, A.; NILAKANTA, A. *Organizational Innovativeness: exploring the relationship between organizational determinants of Innovation, types of Innovations, and measures of organizational performance*, Omega, vol. 24, N^o 6, pp. 631-647, 1996.

SUBRAMANIAM, M.; YOUNDT, M. A. **The influence of Intellectual Capital on the types of innovative capabilities**, Academy of Management Journal., vol. 48, N^o 3, pp. 450-463, 2005.

SVEIBY, K. E. **A Nova Riqueza das Organizações: Gerenciando e Avaliando Patrimônios do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SVEIBY, K.-E.; SIMONS, R. *Collaborative climate and effectiveness of knowledge work: an empirical study*, Journal of Knowledge Management, vol. 6, N^o 5, pp. 420-433, 2002.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. *Dynamic capabilities and strategic management*. *Strategic Management Journal*, v. 18, N^o 7, p. 509-533, 1997.

TERRA, B. **A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras: Um caminho para a inovação tecnológica**. Rio de Janeiro. Qualitymark: 2001.

TERRA, B.; ETZKOWITZ, H. **A universidade empreendedora e a sociedade da nova era**.1998. Disponível em: [HTTP://www.competenet.org.br/evento/branca.pdf](http://www.competenet.org.br/evento/branca.pdf) Acesso em: 20 abril 2009.

THURSBY, J. G; THURSBY, M. C. *University Licensing and the Bayh-Dole Act*. Science 301: 1052, August 22, 2003. <http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-science.shtml>. consulta: maio de 2009.

TIGRE, P. B **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**, 2^a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TOFFLER, A. **A Terceira onda**. Rio de Janeiro: Record, 1980.

TRINDADE, H. **Universidade em perspectiva Sociedade, conhecimento e poder**, Revista Brasileira de Educação, 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 4^a ed., São Paulo: Atlas, 1995.

TRZESNIAK, P. **Indicadores quantitativos: reflexões que antecedem seu estabelecimento**. Ci. Inf., Brasília, v. 27, N^o 2, p. 159-164, maio/ago. 1998.

VIALE, R.; ETZKOWITZ, H. *Third Academic Revolution: Polyvalent Knowledge, The "DNA" of the Triple Helix.* in *Triple Helix 5*. Turin, Italy

2005. www.triplehelix5.com

WAN, D.; ONG, C. H.; LEE, F. *Determinants of firm innovation in Singapore, Technovation*, vol. 25, pp. 261-268, 2005.

WARREN, A.; HANKE, R.; TROTZER, D. **Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location**, Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 1, 219–232, 2008.

WEBSTER, A. J. e ETZKOWITZ, H. *Academic-industry relations: the second academic revolution?* Londres, Science Policy Support Group, 31p. , SPSG concept paper N° 12, 1991.

YOUNDT, M. A.; SUBRAMANIAM, M.; SNELL, S. A. *Intellectual Capital profiles: an examination of investments and returns*, Journal of Management Studies, vol. 41, N° 2, pp. 335-361, 2004.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO



Pesquisa para diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação.

Caro professor, esse questionário faz parte de um estudo inserido em uma tese que propõe um modelo conceitual para diagnosticar a influência do capital intelectual no potencial de inovação da universidade.

Importante:

- a) Somente responda o questionário caso seja um pesquisador cadastrado em grupo de pesquisa do CNPq ou tenha projeto financiado por empresa, órgão de pesquisa (municipal, estadual, federal ou internacional).
- b) Considere a criação do conhecimento na pesquisa orientado para a solução de um problema identificado na sociedade.
- c) Acesse o link <http://portal.ufsm.br/avaliacao/login.jsp> para responder o questionário. Use o usuário e senha do portal do professor para acessar e ou da biblioteca central.
- d) Anexo documento que fundamenta na literatura a construção do modelo e os constructos.

A sua participação nessa pesquisa é de fundamental importância pela relevância do tema para a atual economia balizada pelo conhecimento e pela inovação. Dada a relevância da atividade de pesquisa desenvolvida dentro das universidades, entendemos que seja do seu interesse participar, respondendo algumas questões referentes ao tema. O instrumento foi elaborado com os seguintes objetivos:

- a) Verificar a consistência do modelo proposto no estudo.
- b) Analisar o capital intelectual da Universidade, o potencial de inovação e o resultado inovador.
- c) Tornar possível a comparação dos resultados com a literatura internacional.

A pesquisa está dividida em quatro partes. A primeira identifica o pesquisador no ambiente da pesquisa, a segunda analisa os elementos do capital intelectual (capital humano, capital estrutural e capital relacional), a terceira analisa o potencial de criação de conhecimento para inovação e quarta parte faz o fechamento pela análise do resultado inovador (inovações criadas, patentes registradas, empresas de base tecnológica e demais empresas criadas).

Suas respostas são confidenciais e serão utilizadas apenas de forma quantitativa e agregada, fica garantido total confidencialidade das mesmas.

A maioria dos itens requer uma resposta conforme escala de Rensis Likert de seis pontos que mede o nível de conhecimento da questão considerada (desconheço, nada, baixo, moderado, bom e muito bom).

Agradecemos a sua atenção e colaboração.

Juçara Salete Gubiani – EGC/UFSC/UFSCM
 Aran Bey Tcholakian Morales – EGC/UFSC
 Paulo Maurício Selig – EGC/UFSC

Parte 1 – Identificação: informações sobre o pesquisador na prática da pesquisa. Responder conforme sua atuação de pesquisador junto à universidade e seu conhecimento da Lei de Inovação.

Itens	Resposta
Tempo em anos que realiza pesquisa dentro da Universidade.	Menos de 5 Entre 5 e 10 Mais de 10
Lidera liderou um grupo(s) de pesquisa registrado no CNPq?	Sim/não
Quantos pesquisadores docentes trabalham em seu grupo de pesquisa incluindo o senhor (a). Se pertencer a mais de um grupo, escolha o mais relevante para responder.	Menos de 5 Entre 5 e 10 Mais de 10
Em quantos grupos de pesquisa o senhor (a) participa?	Um Dois Três ou acima
Tem conhecimento e entendimento da Lei de Inovação (LEI Nº 10.973, 2/12/2004) do MCT?	Sim/não
A Lei de Inovação dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Possibilita a relação Universidade, Indústria (empresa) e Governo. Na execução dos seus projetos de pesquisa a Lei de Inovação é aplicada?	Sim/não

Responder o restante do questionário conforme escala *Likert* de seis pontos que mede o nível de conhecimento da questão considerada (desconheço, nada, baixo, moderado, bom e muito bom. A primeira opção é usada para quando o respondente desconhece totalmente o assunto.

Parte 2 – capital intelectual – Verifica informações do capital intelectual da universidade com base em três dimensões: Capital Humano, Capital Estrutural e Capital Relacional.

Capital Humano – verifica o conhecimento coletivo e individual pela análise da **competência** (habilidades para inovar), pelas **práticas** (atitudes inovadoras), pela **criatividade** (criação de ideias) e **agilidade intelectual** (ligar diferentes conhecimentos para solução de problemas).

Constructos	Itens
Competência dos indivíduos para inovar na solução de problemas.	CH01 – As habilidades (destrezas) e competências individuais e do grupo ajudam na criação do conhecimento.
	CH02 – O talento e o <i>know-how</i> (o saber fazer – a organização e a estruturação do conhecimento) são aplicados na pesquisa.
	CH03 – A formação acadêmica orienta para a geração de inovação.
Práticas de inovação na solução de problemas (o comportamento e as atitudes em relação à inovação).	CH04 – A inovação é um princípio básico da universidade na atualidade.
	CH05 – A atitude (comportamento – motivação) para criar conhecimentos aumenta por meio do contato com o mercado produtivo.
	CH06 – O valor intangível da Universidade (valor da universidade na sociedade) tem relação com as práticas inovadoras no ambiente de pesquisa e na criação do conhecimento.
Criatividade (criação de inovações tecnológicas orientadas para a solução de problemas na sociedade – ideias criativas).	CH07 – A criatividade – novas ideias – é incentivada na pesquisa.
	CH08 – A aproximação com o mercado produtivo facilita a criação de novas ideias.
	CH09 – A universidade, de alguma forma, premia as pessoas e ou ideias geradoras de inovação.
Agilidade Intelectual (ligar diferentes conhecimentos e criar soluções inovadoras e a relevância do processo)	CH10 – A agilidade intelectual – a ligação de diferentes conhecimentos para solução de problemas – é considerada boa e tem ajudado a resolver problemas da região.
	CH11 – A agilidade intelectual é relevante e essencial na solução de problemas regionais.

Capital Estrutural – verifica o conhecimento que é de propriedade da universidade pela análise da **cultura** para a inovação da universidade e dos pesquisadores, da **infraestrutura** para a pesquisa e **estrutura tecnológica** da universidade, pela **estratégia** para criação de conhecimento da universidade.

Constructos	Itens
-------------	-------

Cultura da universidade e do grupo (a cultura da estrutura organizacional para a inovação).	CE01 – A cultura da universidade de liderança para inovação no contexto regional.
	CE02 – A cultura do grupo para a inovação no contexto regional – novas oportunidades/demandas no mercado.
	CE03 – A universidade está atenta as necessidades e aos problemas da região em termos de novas tecnológicas.
Ambiente da Universidade (a estrutura física e tecnológica para a pesquisa)	CE04 – A universidade oferece boas condições tecnológicas para a pesquisa.
	CE05 – A universidade propicia um bom ambiente para execução de pesquisa aplicada, o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou formação de empresas (laboratórios de excelência, incubadoras de negócios, parques tecnológicos e assemelhados).
	CE06 – A Lei de Inovação coloca as fundações de apoio, juridicamente, como facilitadoras na execução dos projetos de pesquisa. Na Universidade, elas são atuantes e fornecem condições para a execução dos projetos e a prática da inovação.
Estratégia da criação do conhecimento (a estratégia da universidade na criação do conhecimento para inovação).	CE07 – O Núcleo de Inovação Tecnológica é atuante e contribui para a pesquisa e criação de conhecimento.
	CE08 – A Lei de Inovação respalda a relação universidade, indústria e governo e fundamenta juridicamente a relação do pesquisador com o governo e a iniciativa privada. Na Universidade, a Lei é divulgada e está sendo aplicada.
	CE09 – A universidade está atenta ao que está sendo produzido na pesquisa e procura efetuar o registro da patente junto ao Núcleo de Inovação Tecnológica.

Capital Relacional – Verifica o conhecimento externo e interno criado pelas relações pessoais, da sociedade e do governo pela análise das **redes** de contato, dos **convênios** com o governo e empresas e pela participação da universidade junto à **sociedade** nas decisões sobre a criação do conhecimento para a inovação na solução de problemas identificados no contexto regional.

Constructos	Itens
Redes de contato (as redes de contato para na prática da inovação).	CR01 – A relação da universidade com empresas da região para criação de conhecimentos é efetiva
	CR02 – A parceria na pesquisa da universidade com órgãos públicos para criação de conhecimentos é efetiva.
	CR03 – A colaboração e o intercâmbio na criação do conhecimento com outros pesquisadores ou grupos de pesquisa é efetiva.
Convênios (os convênios e a Lei de Inovação).	CR04 – A universidade facilita a realização de convênios com entidades públicas e privadas.
	CR05 – Uma das prerrogativas da Lei de Inovação é de que, por meio de convênios e contratos, é possível o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte. A participação dos pesquisadores é inerente ao processo e permite também a atuação do pesquisador dentro da empresa. Essa prática é uma realidade hoje na Universidade.
Sociedade (o relacionamento da universidade com a sociedade).	CR06 – A sociedade participa das decisões da universidade a respeito da inovação na solução de problemas regionais.
	CR07 – A universidade tem um canal de comunicação abrangente – interno e externo – informando as decisões da Instituição sobre o tema inovação.
	CR08 – Existe um sistema abrangente para os pesquisadores informarem aos demais pesquisadores, à comunidade acadêmica e à sociedade sobre o progresso relativo à criação do conhecimento e da inovação.
	CR09 – O conhecimento criado na universidade e as inovações introduzidas no mercado têm mudado o comportamento e a cultura regional.

Parte 3 – O potencial de criação de conhecimento da Universidade.

Verifica a criação do conhecimento para transferência e a implementação da Inovação no mercado. Considera inovação de **produto e serviço**, inovação de **processo de produção** e inovação de **gestão organizacional**, além da formação de empresas de base tecnológica.

Constructos	Itens
Inovação de produto e serviço (o potencial de criação de conhecimento para inovação em produtos e serviços).	PI01 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de produto e serviço no mercado.

	PI02 – O conhecimento é transferido e insere inovações de produto e serviço no mercado.
	PI03 – A criação do conhecimento tem favorecido a formação de empresas de base tecnológica.
A inovação de processo de produção (o potencial de criação de conhecimento para inovação em processos de produção).	PI04 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de processo de produção no mercado.
	PI05 – O conhecimento é transferido e insere inovações de processo de produção no mercado
Inovação de gestão administrativa (o potencial de criação de conhecimento para inovação em gestão administrativa).	PI06 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de gestão organizacional no mercado.
	PI07 – O conhecimento é transferido e insere inovações de gestão organizacional no mercado.

Parte 4 – O resultado inovador

Verifica a intensidade da inovação implementada no mercado pela análise de empresas criadas, inovações implementadas e patentes registradas.

Constructos	Itens
Formação de empresas (com e sem demanda de tecnologia (base na tecnologia)).	RI01 – Empresas de base tecnológica (<i>spin-off</i> e <i>start-ups</i> de pesquisa) são criadas.
	RI02 – Empresas cuja base não está na tecnologia são criadas valendo-se da pesquisa.
Implementação da Inovação (intensidade de implementação por tipo de inovação).	RI03 – Inovações de produto e serviço são implementadas nas empresas.
	RI04 – Inovações de processo de produção são implementadas nas empresas.
	RI05 – Inovações de gestão organizacional são implementadas nas empresas.
Registro de patente (intensidade do registro de patentes).	RI06 – A universidade registra patentes de produto e serviço.
	RI07 – A universidade registra patentes de processo de produção.
	RI08 – A universidade registra patentes de gestão organizacional.

APÊNDICE B – PUBLICAÇÕES

GUBIANI, J. G., MORALES, A. B. T., SELIG, P. M., LOPES, L. F. **A influência do capital intelectual no potencial de inovação das universidades** In: XIV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica (2011), Peru, 2011.

GUBIANI, J. G., MORALES, A. B. T., SELIG, P. M., LOPES, L. F. **Atividades das Universidades e o Impacto no Desenvolvimento Regional** In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), São Carlos – SP, 2010.

GUBIANI, J. G., MORALES, A. B. T., SELIG, P. M. **A Influência das Universidades no Desenvolvimento Regional**. Revista do CCEI. , v.14, p.13 - 28, 2010.

GUBIANI, J. G., MIRANDA, J. B., BRAGA, M. M., TODESCO, J. L. **Inteligência de Negócios como um Recurso para o Processo Decisório**. Diálogos & Saberes (Mandaguari). , v.5, p.47 - 58, 2009.

GUBIANI, J. G., MANICA, H., TODESCO, J. L., GAUTHIER, F. O. **Uma Ontologia para Representação de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos no Domínio de Universidades**. Revista do CCEI. , v.13, p.106 - 113, 2009.

MIRANDA, J. B., GUBIANI, J. G., BRAGA, M. M., HOESCHL, H. C. **Ontologia para Comunidades Informacionais em E-GOV, Utilizando a Ferramenta ontoKEM** In: V Conferência Sul-Americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico - CONEGOV 200, 2009, Florianópolis SC BRASIL. **Anais da V Conferência Sul-Americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico**. Florianópolis SC BRASIL: EDITORA DIGITAL IJURIS, 2009. v.1. p.33 - 45

MANICA, H.; GUBIANI, J. S.; PACHECO, R. C. S.; SANTOS, N.; FIALHO, F. A. P. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Sociedade do Conhecimento: A necessidade de um novo profissional – o Engenheiro de Conhecimento**. *Revista do CCEI*, v. 12, p. 31-41, 2008.

MANICA, H., CARVALHO NETO, C. Z., GUBIANI, J. G. **Computação Móvel na Educação: Em Busca de Conhecimento Ubíquo** In: 3º CONAHPA - Congresso Nacional de Hipermídia para Aprendizagem, 2008, São Paulo -SP. **3º CONAHPA 2008**. , 2008.

MIRANDA, J. B., HERDT, S., BRAGA, M. M., GUBIANI, J. G., HOESCHL,

H. C. e-Gov: criação de uma ontologia de Controle de Sanidade Animal In: 37 JORNADA ARGENTINA DE INFORMÁTICA - JAIIO, 2008, SANTA FÉ - ARGENTINA. **37 JAIIO – Simpósio Argentino de Informática y Derecho - SID 2008.** , 2008. v.1. p.106 - 120

GUBIANI, J. G., BRAGA, M. M., MIRANDA, J. B., TODESCO, J. L. **Inteligência de Negócios Aplicada em Instituição de Ensino Superior** In: XV SIMPEP 2008, 2008, Bauru. **XV SIMPEP 2008 - Simpósio de Engenharia de Produção.** , 2008.

MANICA, H., GUBIANI, J. G., CARVALHO NETO, C. Z. **Novas Tecnologias na Educação: Uma Visão Sistêmica** In: **Teoria geral de sistemas: Uma abordagem multidisciplinar do conhecimento.** 1ed. Florianópolis: EGC, 2007, v.1, p. 135-143.

MANICA, H., GUBIANI, J. G., DANTAS, M. A. R., TODESCO, J. L., GAUTHIER, F. O., MORALES, A. B. T. **A Gestão do Conhecimento e Agentes de Software na Web Semântica** In: V Congresso de Tecnologias para Gestão de Dados e Metadados do Cone Sul (CONGED), 2007, Cascavel - PR. **V CONGED.** , 2007. p.67 - 78

GOMES FILHO, A. C., SALVADOR, C., GUBIANI, J. G., PACHECO, R. C. S., TECHOLAKIAN, A. **A Teoria da Solução Inventiva de Problemas e a Metodologia CommonKADS como solução para Projetos Conceituais de Produtos Inovadores** In: Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 2007, São Paulo. **VI KM BRASIL 2007,** 2007.

MANICA, H., GUBIANI, J. G., DANTAS, M. A. R. **As Tecnologias de Informação e Comunicação e a Gestão do Conhecimento: Um Estudo de Caso no Setor Avícola** In: XIV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2007, Bauru - SP. **XIV SIMPEP,** 2007

APÊNDICE C – ANÁLISE ESTADÍSTICA

RELIABILITY: Confiabilidade – Alpha de Cronbach

/VARIABLES=CH01 CH02 CH03 CH04
CH05 CH06 CH07 CH08 CH09 CH10 CH11

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,791	11

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	126	100,0
Excluded ^a	0	,0
Total	126	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

/VARIABLES=CE01 CE02 CE03 CE04
CE05 CE06 CE07 CE08 CE09

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,772	9

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	126	100,0
Excluded ^a	0	,0
Total	126	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

/VARIABLES=CR01 CR02 CR03 CR04
CR05 CR06 CR07 CR08 CR09

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,839	9

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	126	100,0
Excluded ^a	0	,0
Total	126	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

/VARIABLES=PI01 PI02 PI03 PI04
PI05 PI06 PI07

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,924	7

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	126	100,0
Excluded ^a	0	,0
Total	126	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

/VARIABLES=RI01 RI02 RI03 RI04
RI05 RI06 RI07 RI08

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,882	8

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	126	100,0
Excluded ^a	0	,0
Total	126	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Análise fatorial exploratória – Capital humano (CH)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,609
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	191,425
	df	15
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
CH01 – As habilidades (destrezas) e competências individuais e do grupo ajudam na criação do conhecimento.	1,000	,808
CH02 – O talento e o know-how (o saber fazer – a organização e a estruturação do conhecimento) são aplicados na pesquisa.	1,000	,793
CH03 – A formação acadêmica orienta para a geração de inovação.	1,000	,708
CH04 – A Inovação é um princípio básico da universidade no contexto atual.	1,000	,773
CH05 – A atitude (comportamento – motivação) para criar conhecimentos aumenta por meio do contato com o mercado produtivo.	1,000	,843
CH08 – A aproximação com o mercado produtivo facilita a criação de novas ideias.	1,000	,846

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	1	2,443	40,721	40,721	2,443	40,721	40,721	1,687	28,113
2	1,212	20,206	60,927	1,212	20,206	60,927	1,592	26,530	54,644
3	1,116	18,598	79,525	1,116	18,598	79,525	1,493	24,882	79,525
4	,517	8,624	88,149						
5	,422	7,029	95,178						
6	,289	4,822	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrixa

	Component		
	1	2	3
CH01 – As habilidades (destrezas) e competências individuais e do grupo ajudam na criação do conhecimento.	,149	,886	,007
CH02 – O talento e o know-how (o saber fazer – a organização e a estruturação do conhecimento) são aplicados na pesquisa.	,068	,863	,209
CH03 – A formação acadêmica orienta para a geração de inovação.	,170	,188	,802
CH04 – A Inovação é um princípio básico da universidade no contexto atual.	,080	,023	,875
CH05 – A atitude (comportamento – motivação) para criar conhecimentos aumenta por meio do contato com o mercado produtivo.	,895	,098	,179
CH08 – A aproximação com o mercado produtivo facilita a criação de novas ideias.	,907	,125	,081

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 4 iterations.

Análise fatorial exploratória – Capital estrutural (CE)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,772
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	304,778
	df	28
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
CE01 – A cultura da universidade é de liderança para inovação no contexto regional.	1,000	,573
CE02 – A cultura do grupo é para a inovação no contexto regional – novas oportunidades/demandas no mercado.	1,000	,745
CE03 – A universidade está atenta as necessidades e aos problemas da região em termos de novas tecnológica.	1,000	,702
CE04 – A universidade oferece boas condições tecnológicas para a pesquisa.	1,000	,751
CE05 – A universidade propicia um bom ambiente para execução de pesquisa aplicada, o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou a formação de empresas (laboratórios de excelência, incubadoras de negócios, parques tecnológicos e assemelhados).	1,000	,592
CE07 – O Núcleo de Inovação Tecnológica é atuante e contribui para a pesquisa e criação de conhecimento.	1,000	,731
CE08 – A Lei de Inovação respalda a relação universidade, indústria e governo e fundamenta juridicamente a relação do pesquisador com o governo e a iniciativa privada Na Universidade, a Lei é divulgada e está sendo aplicada.	1,000	,723
CE09 – A universidade está atenta ao que está sendo produzido na pesquisa e procura efetuar o registro da patente junto ao Núcleo de Inovação Tecnológica.	1,000	,806

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
dimension0	1	3,119	38,984	38,984	3,119	38,984	38,984	2,657	33,217	33,217
	2	1,596	19,945	58,929	1,596	19,945	58,929	1,578	19,730	52,947
	3	,910	11,371	70,300	,910	11,371	70,300	1,388	17,353	70,300
	4	,757	9,463	79,763						
	5	,518	6,477	86,240						
	6	,475	5,932	92,172						
	7	,351	4,392	96,563						
	8	,275	3,437	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix

	Component		
	1	2	3
CE01 – A cultura da universidade é de liderança para inovação no contexto regional.	,021	,430	,623
CE02 – A cultura do grupo é para a inovação no contexto regional – novas oportunidades/demandas no mercado.	,172	-,094	,841
CE03 – A universidade está atenta as necessidades e aos problemas da região em termos de novas tecnológica.	-,051	,658	,516
CE04 – A universidade oferece boas condições tecnológicas para a pesquisa.	,222	,836	-,047
CE05 – A universidade propicia um bom ambiente para execução de pesquisa aplicada, o desenvolvimento de produtos, serviços, processos ou a formação de empresas (laboratórios de excelência, incubadoras de negócios, parques tecnológicos e assemelhados).	,596	,478	,093
CE07 – O Núcleo de Inovação Tecnológica é atuante e contribui para a pesquisa e criação de conhecimento.	,837	,141	,101
CE08 – A Lei de Inovação respalda a relação universidade, indústria e governo e fundamenta juridicamente a relação do pesquisador com o governo e a iniciativa privada. Na Universidade, a Lei é divulgada e está sendo aplicada.	,846	,046	,071
CE09 – A universidade está atenta ao que está sendo produzido na pesquisa e procura efetuar o registro da patente junto ao Núcleo de Inovação Tecnológica.	,896	,037	,029

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Análise fatorial exploratória – Capital relacional (CR)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,825
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	390,271
	df
	36
	Sig.
	,000

Communalities

	Initial	Extraction
CR01 – A parceria da universidade com empresas da região para criação de conhecimentos é efetiva	1,000	,640
CR02 – A parceria na pesquisa da universidade com órgãos públicos para criação de conhecimentos é efetiva.	1,000	,549
CR03 – A colaboração e o intercambio na criação do conhecimento com outros pesquisadores ou grupos de pesquisa é efetiva.	1,000	,724
CR04 – A universidade facilita a realização de convênios com entidades públicas e privadas.	1,000	,749
CR05 – Uma das prerrogativas da Lei da Inovação é de que, por meio de convênios e contratos, é possível o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte. A participa	1,000	,645
CR06 – A sociedade participa das decisões da universidade a respeito da inovação na solução de problemas regionais.	1,000	,736
CR07 – A universidade tem um canal de comunicação abrangente – interno e externo – informando as decisões da Instituição sobre o tema inovação.	1,000	,738
CR08 – Existe um sistema abrangente para os pesquisadores informarem aos demais pesquisadores, à comunidade acadêmica e à sociedade sobre o progresso relativo à criação do conhecimento e da inovação.	1,000	,746
CR09 – O conhecimento criado na universidade e as inovações introduzidas no mercado têm mudado o comportamento e a cultura regional.	1,000	,649

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,008	44,537	44,537	4,008	44,537	44,537	2,641	29,342	29,342
2	1,193	13,256	57,793	1,193	13,256	57,793	1,775	19,718	49,061
3	,976	10,842	68,635	,976	10,842	68,635	1,762	19,574	68,635
4	,622	6,909	75,544						
5	,600	6,666	82,210						
6	,498	5,528	87,738						
7	,453	5,036	92,774						
8	,389	4,319	97,093						
9	,262	2,907	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrixa

	Component		
	1	2	3
CR01 – A parceria da universidade com empresas da região para criação de conhecimentos é efetiva	,714	,360	,012
CR02 – A parceria na pesquisa da universidade com órgãos públicos para criação de conhecimentos é efetiva.	,334	,591	,298
CR03 – A colaboração e o intercambio na criação do conhecimento com outros pesquisadores ou grupos de pesquisa é efetiva.	-,004	,331	,784
CR04 – A universidade facilita a realização de convênios com entidades públicas e privadas.	,003	,807	,312
CR05 – Uma das prerrogativas da Lei da Inovação é de que, por meio de convênios e contratos, é possível o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte. A participa	,773	,196	,099
CR06 – A sociedade participa das decisões da universidade a respeito da inovação na solução de problemas regionais.	,825	,039	,233
CR07 – A universidade tem um canal de comunicação abrangente – interno e externo – informando as decisões da Instituição sobre o tema inovação.	,674	,173	,504
CR08 – Existe um sistema abrangente para os pesquisadores informarem aos demais pesquisadores, à comunidade acadêmica e à sociedade sobre o progresso relativo à criação do conhecimento e da inovação.	,328	,031	,798
CR09 – O conhecimento criado na universidade e as inovações introduzidas no mercado têm mudado o comportamento e a cultura regional.	,423	,681	-,078

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

Análise fatorial exploratória – Potencial de inovação (PI)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,781
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	836,289
	df	21
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
PI01 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de produto e serviço no mercado.	1,000	,737
PI02 – O conhecimento é transferido e insere inovações de produto e serviço no mercado.	1,000	,770
PI03 – A criação do conhecimento tem favorecido a formação de empresas de base tecnológica.	1,000	,985
PI04 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de processo de produção no mercado.	1,000	,829
PI05 – O conhecimento é transferido e insere inovações de processo de produção no mercado	1,000	,835
PI06 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de gestão organizacional no mercado.	1,000	,775
PI07 – O conhecimento é transferido e insere inovações de gestão organizacional no mercado.	1,000	,774

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,953	70,758	70,758	4,953	70,758	70,758	4,412	63,023	63,023
2	,753	10,751	81,510	,753	10,751	81,510	1,294	18,486	81,510
3	,579	8,276	89,786						
dimension04	,297	4,242	94,028						
5	,233	3,326	97,354						
6	,132	1,891	99,245						
7	,053	,755	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrixa

	Component	
	1	2
PI01 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de produto e serviço no mercado.	,813	,276
PI02 – O conhecimento é transferido e insere inovações de produto e serviço no mercado.	,861	,172
PI03 – A criação do conhecimento tem favorecido a formação de empresas de base tecnológica.	,228	,966
PI04 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de processo de produção no mercado.	,828	,379
PI05 – O conhecimento é transferido e insere inovações de processo de produção no mercado	,889	,211
PI06 – O conhecimento é criado para ser transferido e inserir inovações de gestão organizacional no mercado.	,856	,204
PI07 – O conhecimento é transferido e insere inovações de gestão organizacional no mercado.	,865	,161

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Análise fatorial exploratória – Resultado Inovador (RI)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,771
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	815,067
	df	28

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,771
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	815,067
	df	28
	Sig.	,000

Communalities

	Initial	Extraction
RI01 – Empresas de base tecnológica (spin-off e start-ups de pesquisa) são criadas.	1,000	,516
RI02 – Empresas cuja base não está na tecnologia são criadas valendo-se da pesquisa.	1,000	,559
RI03 – Inovações de produto e serviço são criadas nas empresas.	1,000	,893
RI04 – Inovações de processo de produção são criadas nas empresas.	1,000	,928
RI05 – Inovações de gestão organizacional são criadas nas empresas.	1,000	,875
RI06 – A universidade registra patentes de produto e serviço.	1,000	,631
RI07 – A universidade registra patentes de processo de produção.	1,000	,766
RI08 – A universidade registra patentes de gestão organizacional.	1,000	,729

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,419	55,237	55,237	4,419	55,237	55,237	3,205	40,063	40,063
2	1,478	18,475	73,712	1,478	18,475	73,712	2,692	33,648	73,712
3	,911	11,389	85,101						
4	,469	5,863	90,964						
5	,306	3,821	94,784						
6	,219	2,743	97,528						
7	,156	1,950	99,478						
8	,042	,522	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrixa

	Component	
	1	2
RI01 – Empresas de base tecnológica (spin-off e start-ups de pesquisa) são criadas.	,427	,577
RI02 – Empresas cuja base não está na tecnologia são criadas valendo-se da pesquisa.	,594	,455
RI03 – Inovações de produto e serviço são criadas nas empresas.	,919	,218
RI04 – Inovações de processo de produção são criadas nas empresas.	,948	,171
RI05 – Inovações de gestão organizacional são criadas nas empresas.	,919	,176
RI06 – A universidade registra patentes de produto e serviço.	,176	,774
RI07 – A universidade registra patentes de processo de produção.	,176	,858
RI08 – A universidade registra patentes de gestão organizacional.	,143	,842

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Correlação entre os constructos do capital intelectual

Correlations

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CH_ATITUDE	1								
Pearson Correlation		,000	,000	,379**	-,025	,072	,335**	-,009	,073
Sig. (2-tailed)		1,000	1,000	,000	,784	,424	,000	,923	,419
N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CH_COMPETENCIA		1							
Pearson Correlation	,000		,000	,099	-,123	,217*	,027	,071	,129
Sig. (2-tailed)	1,000		1,000	,268	,169	,015	,765	,427	,151
N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CH_FORMACAO			1						
Pearson Correlation	,000	,000		,036	,013	,244**	,014	,062	,086
Sig. (2-tailed)	1,000	1,000		,688	,888	,006	,874	,490	,336

	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CE_ESTRATEGIA	Pearson Correlation	,379**	,099	,036	1	,000	,000	,622**	,122	,284**
	Sig. (2-tailed)	,000	,268	,688		1,000	1,000	,000	,173	,001
	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CE_AMBIENTE	Pearson Correlation	-,025	-,123	,013	,000	1	,000	,096	,278**	,037
	Sig. (2-tailed)	,784	,169	,888	1,000		1,000	,285	,002	,680
	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CE_CULTURA	Pearson Correlation	,072	,217*	,244**	,000	,000	1	,107	,262**	,044
	Sig. (2-tailed)	,424	,015	,006	1,000	1,000		,232	,003	,625
	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CR_INTERACAO	Pearson Correlation	,335**	,027	,014	,622**	,096	,107	1	,000	,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,765	,874	,000	,285	,232		1,000	1,000
	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CR_PARCERIA	Pearson Correlation	-,009	,071	,062	,122	,278**	,262**	,000	1	,000
	Sig. (2-tailed)	,923	,427	,490	,173	,002	,003	1,000		1,000
	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126
CR_REDE	Pearson Correlation	,073	,129	,086	,284**	,037	,044	,000	,000	1
	Sig. (2-tailed)	,419	,151	,336	,001	,680	,625	1,000	1,000	
	N	126	126	126	126	126	126	126	126	126

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Regressão entre os constructos do capital intelectual e potencial de inovação

REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL CHANGE

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT PI_INOVACAO

/METHOD=STEPWISE CH_ATITUDE CH_COMPETENCIA CH_FORMACAO

CE_ESTRATEGIA CE_AMBIENTE CE_CULTURA CR_INTERACAO CR_PARCERIA
CR_REDE.

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
dimension0	1 CR_INTERACAO	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
	2 CE_CULTURA	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
	3 CH_ATITUDE	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: PI_INOVACAO

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,298a	,089	,081	,95846793	,089	12,068	1	124	,001
dimension02	,390b	,152	,139	,92808528	,064	9,252	1	123	,003
3	,437c	,191	,171	,91049463	,038	5,799	1	122	,018

a. Predictors: (Constant), CR_INTERACAO

b. Predictors: (Constant), CR_INTERACAO, CE_CULTURA

c. Predictors: (Constant), CR_INTERACAO, CE_CULTURA, CH_ATITUDE

Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,259E-17	,085		,000	1,000		
	CR_INTERACAO	,298	,086	,298	3,474	,001	1,000	1,000
2	(Constant)	-4,813E-17	,083		,000	1,000		
	CR_INTERACAO	,271	,083	,271	3,240	,002	,988	1,012
	CE_CULTURA	,254	,083	,254	3,042	,003	,988	1,012
3	(Constant)	-7,702E-17	,081		,000	1,000		
	CR_INTERACAO	,202	,087	,202	2,322	,022	,881	1,136
	CE_CULTURA	,246	,082	,246	3,006	,003	,987	1,013
	CH_ATITUDE	,208	,087	,208	2,408	,018	,886	1,128

a. Dependent Variable: PI_INOVACAO

REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL CHANGE

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT PI_EMPRESA

/METHOD=STEPWISE CH_ATITUDE CH_COMPETENCIA CH_FORMACAO

CE ESTRATEGIA CE_AMBIENTE CE_CULTURA CR_INTERACAO CR_PARCERIA

CR_REDE.

Variables Entered/Removeda

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1 dimension0	CE ESTRATEGIA		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
	CR_REDE		
2			Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: PI_EMPRESA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1 dimension0	,287a	,083	,075	,96168611	,083	11,158	1	124	,001
2	,336b	,113	,098	,94951123	,030	4,200	1	123	,043

a. Predictors: (Constant), CE ESTRATEGIA

b. Predictors: (Constant), CE ESTRATEGIA, CR_REDE

Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,921E-17	,086		,000	1,000		
	CE ESTRATEGIA	,287	,086	,287	3,340	,001	1,000	1,000
2	(Constant)	4,829E-17	,085		,000	1,000		
	CE ESTRATEGIA	,236	,089	,236	2,662	,009	,919	1,088
	CR_REDE	,182	,089	,182	2,049	,043	,919	1,088

a. Dependent Variable: PI_EMPRESA

Correlação entre os constructos do potencial de inovação e o resultado inovador

Correlations

	1	2	3	4
PI_INOVACAO	1			
Pearson Correlation		,000	,274**	,094
Sig. (2-tailed)		1,000	,002	,296
N	126	126	126	126
PI_EMPRESA		1		
Pearson Correlation	,000		,265**	,365**
Sig. (2-tailed)	1,000		,003	,000
N	126	126	126	126
RI_INOVACAO			1	
Pearson Correlation	,274**	,265**		,000
Sig. (2-tailed)	,002	,003		1,000
N	126	126	126	126
RI_PATENTE				1
Pearson Correlation	,094	,365**	,000	
Sig. (2-tailed)	,296	,000	1,000	
N	126	126	126	126

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Regressão entre os constructos do potencial de inovação e o resultado inovador

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT RI_INOVACAO
/METHOD=STEPWISE PI_INOVACAO PI_EMPRESA.

```

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	PI_INOVACAO		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	PI_EMPRESA		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: RI_INOVACAO

Model Summary

Model		R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
						R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
dimension0	1	,274a	,075	,068	,96547276	,075	10,100	1	124	,002
	2	,381b	,146	,132	,93186993	,070	10,104	1	123	,002

a. Predictors: (Constant), PI_INOVACAO

b. Predictors: (Constant), PI_INOVACAO, PI_EMPRESA

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	1,271E-17	,086		,000	1,000		
	PI_INOVACAO	,274	,086	,274	3,178	,002	1,000	1,000

2	(Constant)	1,108E-17	,083		,000	1,000		
	PI_INOVACAO	,274	,083	,274	3,293	,001	1,000	1,000
	PI_EMPRESA	,265	,083	,265	3,179	,002	1,000	1,000

a. Dependent Variable: RI_INOVACAO

Excluded Variables^b

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	PI_EMPRESA	,265a	3,179	,002	,276	1,000	1,000	1,000

a. Predictors in the Model: (Constant), PI_INOVACAO

b. Dependent Variable: RI_INOVACAO

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT RI_PATENTE
/METHOD=STEPWISE PI_INOVACAO PI_EMPRESA.
    
```

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
dimension01	PI_EMPRESA	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: RI_PATENTE

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
dimension01	,365a	,133	,126	,93484087	,133	19,032	1	124	,000

a. Predictors: (Constant), PI_EMPRESA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t			Tolerance	VIF
1	(Constant)	7,617E-17	,083			,000	1,000		
	PI_EMPRESA	,365	,084	,365		4,363	,000	1,000	1,000

a. Dependent Variable: RI_PATENTE

Excluded Variables^b

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	PI_INOVACAO	,094 ^a	1,123	,263	,101	1,000	1,000	1,000

a. Predictors in the Model: (Constant), PI_EMPRESA

b. Dependent Variable: RI_PATENTE